

जलीय पारितंत्र का टिकाऊपन



केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान

(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)

कोचीन 682 018, केरल

www.cmfri.org.in



जलीय पारितंत्र का टिकाऊपन



केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान

(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)

कोचीन 682 018, केरल

www.cmfri.org.in





जलीय पारितंत्र का टिकाऊपन

विशेष प्रकाशन सं.115

ISSN: 0972-2351

प्रकाशक

डॉ. ए. गोपालकृष्णन

निदेशक, सी एम एफ आर आइ, कोचीन, केरल

दूरभाष: +91-484 2394867

www.cmfri.org.in

संपादकीय मंडल

डॉ. वी. कृपा, अध्यक्ष, एफ ई एम डी एवं मुख्य आयोजक

डॉ. के.के.जोशी, प्रधान वैज्ञानिक, जैवविविधता प्रभाग

श्रीमती शीला पी.जे., उप निदेशक (राजभाषा)

श्रीमती ई.के.उमा, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (हिन्दी)

श्रीमती ई.शशिकला, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (हिन्दी)

श्री एड्विन जोसफ, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी

मुख्य चित्र: पुरक्काड में दिखाए गए समुद्री पक्षी

फोटो कर्टसी: डॉ. आर. जयभास्करन

© 2014 केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन

मुद्रण: सेन्टफ्रान्सीस प्रेस, कोचीन - 18



प्राक्कथन

भारतीय उपमहाद्वीप के मीठा पानी, खारा पानी और समुद्री आवास तंत्रों सहित जलीय पारितंत्र जैवविविधता से समृद्ध है और इस पारितंत्र का ऐतिहासिक काल से नागरिकता के विकास और आजीविका के अर्जन में महत्वपूर्ण स्थान है। देश की स्वतंत्रता प्राप्ति के बाद भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के कई अनुसंधान संस्थानों और विश्वविद्यालयों ने इस विशिष्ट आवास तंत्र के संबंध में अनुसंधान करके विकास कार्यों को अमल में लाने का प्रयास किया। यह सही बात है कि हाल के दो या तीन दशकों में योजना के बिना किए गए कई मानवीय हस्तक्षेपों से जैविक घटकों पर प्रतिकूल संघात पड़ा है जिस से इन जैविक घटकों का टिकाऊपन उलझन में पड़ गया है।

जलकृषि रीतियों के महत्व को मानते हुए सी एम एफ आर आइ ने **जलीय पारितंत्र का टिकाऊपन** विषय पर राष्ट्रीय संगोष्ठी आयोजित करने का निर्णय लिया। मुझे यह कहने में खुशी है कि इस दशक के लिए अत्यधिक प्रासंगिक इस विषय पर अच्छी प्रतिक्रिया प्राप्त हुई है और सी एम एफ आर आइ के विभिन्न अनुसंधान / क्षेत्रीय केंद्रों और सी आइ एफ आर आइ से कुल 29 अनुसंधान लेख मिल चुके हैं। इन में समुद्री मात्स्यिकी विषय पर मोलस्कों, पादपप्लवकों, मछुआरा जनगणना, स्टोमाटोपोड संपदाओं, उपास्थिमीन संपदाओं का जीवविज्ञान और प्रमुख संपदाओं के जीवविज्ञान पर तैयार किए गए लेख प्रमुख हैं। इस के अतिरिक्त जलवायु परिवर्तन विशेषकर सुभेद्यता और कार्बन फुटप्रिन्ट और जलीय उत्पादन रीतियों के बारे में रोचक लेख भी हैं। समुद्री सजावटी मछलियाँ, प्रदूषण आदि पर रचित लेख योजनाकारों और अनुसंधायकों के लिए लाभदायक होंगे।

यह संगोष्ठी सफल बनाने के लिए प्रयास किए आयोजन समिति के सदस्यों: डॉ. वी. कृपा, प्रधान वैज्ञानिक, डॉ. के.के.जोशी, प्रधान वैज्ञानिक, श्रीमती शीला पी.जे., उप निदेशक (राजभाषा), श्रीमती ई. के. उमा, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (हिन्दी), श्रीमती ई. शशिकला, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (हिन्दी) और श्री एड्रिवन जोसफ, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी को मैं बधाई देना चाहता हूँ। मुझे उम्मीद है कि यह प्रकाशन अनुसंधायकों, योजनाकारों और प्रशासन को टिकाऊपन कायम रखने के लिए नयी योजनाएं खींचने में सहायक सिद्ध होगा।

संगोष्ठी की सफलता के लिए सारी शुभकामनाएं।

कोच्ची

21.04.2014

डॉ.ए.गोपालकृष्णन

निदेशक

प्रस्तावना

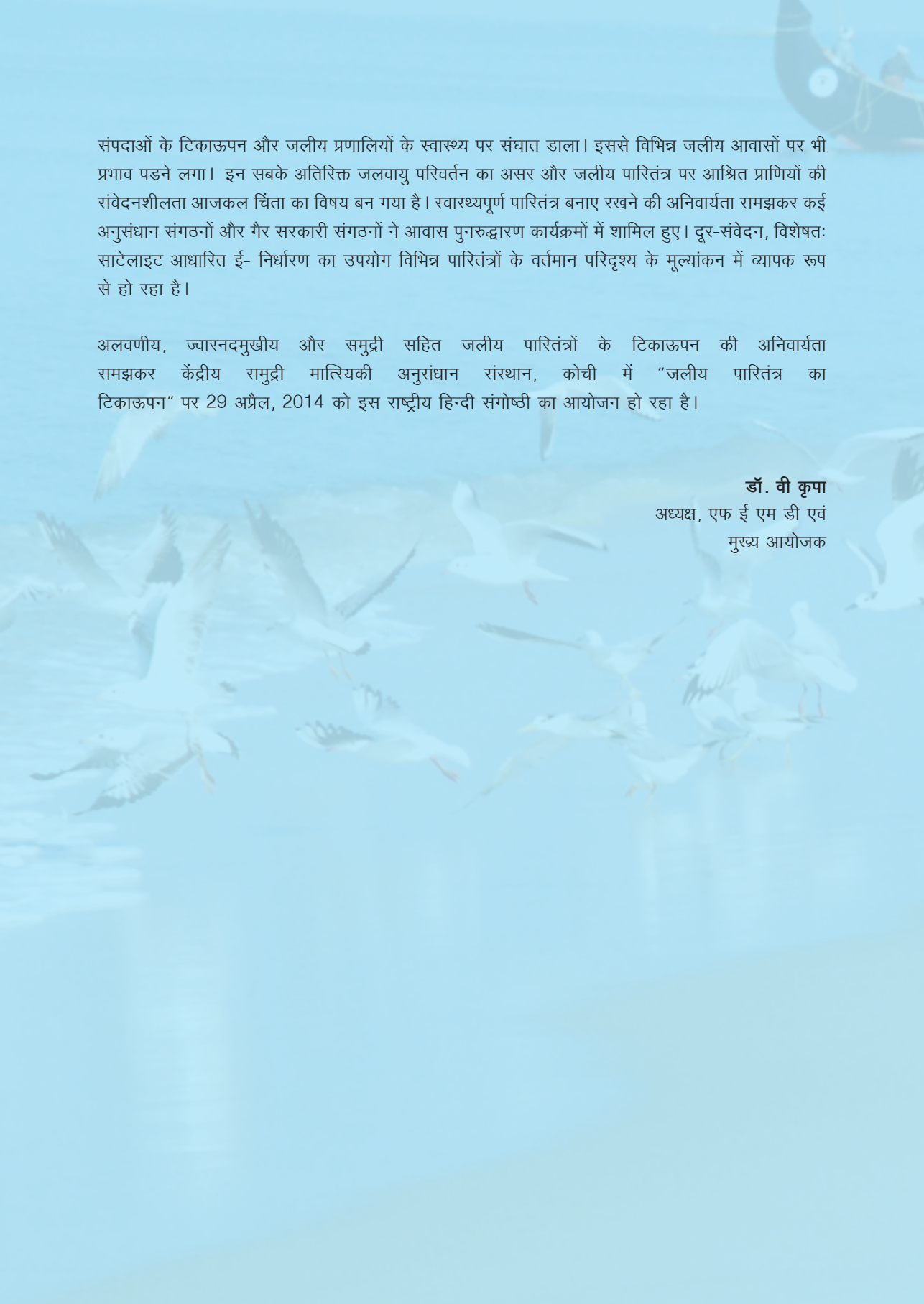


जलीय पारितंत्र ने ऐतिहासिक काल से लेकर वैश्वीकरण के इस समय तक सभ्यता के विकास में अभिन्न भूमिका निभाई है। अलवणीय और समुद्री जलक्षेत्र सहित ये पारितंत्र मानवजाति को विभिन्न प्रकार की सेवाएं प्रदान करते आ रहे हैं। विकासशील देशों के 500 मिलियन से अधिक लोगों को मात्स्यिकी और जलकृषि सेक्टर आजीविका प्रदान करते हैं। मत्स्यन विधियों में लायी गयी नई प्रौद्योगिक प्रगतियाँ मछुआरों को नए मत्स्यन क्षेत्रों में उच्च मूल्य की संपदाओं को ढूँढने की क्षमता प्रदान की है। जलकृषि सेक्टर में भी शीघ्र बढ़ने वाली कई नई पालन योग्य जातियों को पहचान किया गया है और अच्छा मुनाफा लक्ष्य करके उनकी पालन व्यवस्था को सुव्यवस्थित बना दिया गया है। हैचरी तकनीक, उच्च गुणता के खाद्य रूपायन, चयनात्मक प्रजनन जैसा आनुवंशिक अनुप्रयोग और रोग निदान विधियों ने अंतःस्थलीय, लवण जल और समुद्री जलकृषि सेक्टर में कहने योग्य योगदान दिया है।

संग्रहणोत्तर सेक्टर में चलायी गयी जांच ने उत्पाद की गुणवत्ता के लिए विशेष प्रोटोकॉल के पालन की अनिवार्यता पर इशारा की। संसाधन और पैकिंग में लाए गए विकास ने असीम रोज़गार अवसर प्रदान करने के साथ मछलियों और कवच मछली संपदाओं से सीधे खाने के लिए तैयार किए गए उत्पाद (रेडी टु ईट) बनाने वाले कई उद्योगों की बढ़ती के लिए भी रास्ता खोली।

जैवप्रौद्योगिकी तकनीकों में हुई प्रगति के साथ कशेरुकीय और अकशेरुकीय वर्गों के प्राणियों और जलीय वनस्पतियों की औषधीय साध्यता पर जांच की गयी। कई जातियों में अच्छे औषधीय गुणों के रासायन देखे गए और ऐसी संपदाओं का संग्रहण करके इस का उपयोग करने का कार्य उठाया गया। इस प्रकार जलीय पारितंत्र द्वारा प्रदत्त सेवाएं बहुत विशाल बन गयी और जलीय प्रणालियों पर मानवजाति की निर्भरता पिछले कई दशकों से काफी बढ़ गयी है।

फिर भी, कई घटक, जैसे अतिविदोहन, छोटी मछलियों का संग्रहण, विनाशकारी मत्स्यन रीतियाँ आदि ने इसके टिकाऊपन पर प्रभाव डाला है, जो निम्न पकड़ दर से व्यक्त होता है। इसी प्रकार खाद्य का अव्यवस्थित उपयोग, उच्च संभरण सघनता आदि ने जलीय कृषि प्रणालियों पर संघात डाला है। मानवीय क्रियाकलापों से पर्यावरण की अवन्ति मैंग्रोव, समुद्री घास, प्रवाल झाडियों आदि महत्वपूर्ण आवासीय व्यवस्थाओं के नाश के लिए कारण बन गया है। ऐसी प्रवृत्तियों ने जल की गुणता पर बुरा असर डालते हुए और प्रजनन और पालन तलों का नाश करते हुए



संपदाओं के टिकाऊपन और जलीय प्रणालियों के स्वास्थ्य पर संघात डाला। इससे विभिन्न जलीय आवासों पर भी प्रभाव पड़ने लगा। इन सबके अतिरिक्त जलवायु परिवर्तन का असर और जलीय पारितंत्र पर आश्रित प्राणियों की संवेदनशीलता आजकल चिंता का विषय बन गया है। स्वास्थ्यपूर्ण पारितंत्र बनाए रखने की अनिवार्यता समझकर कई अनुसंधान संगठनों और गैर सरकारी संगठनों ने आवास पुनरुद्धारण कार्यक्रमों में शामिल हुए। दूर-संवेदन, विशेषतः साटेलाइट आधारित ई-निर्धारण का उपयोग विभिन्न पारितंत्रों के वर्तमान परिदृश्य के मूल्यांकन में व्यापक रूप से हो रहा है।

अलवणीय, ज्वारनदमुखीय और समुद्री सहित जलीय पारितंत्रों के टिकाऊपन की अनिवार्यता समझकर केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची में “जलीय पारितंत्र का टिकाऊपन” पर 29 अप्रैल, 2014 को इस राष्ट्रीय हिन्दी संगोष्ठी का आयोजन हो रहा है।

डॉ. वी कृपा

अध्यक्ष, एफ ई एम डी एवं
मुख्य आयोजक

संपादकीय



जैवसंपदा और जैविक विविधता का निकट संबंध है और जलीय पारितंत्र के साथ इनका संबंध बहुआयामी और जटिल है। जीन, जाति या पारितंत्र और सभी जीवजातों के बीच की परिवर्तनशीलता मानव के लिए अत्यंत आवश्यक है। जाति और पारितंत्र के बीच इनका संबंध पारितंत्र के प्रकार्यों और पौष्टिकता पर प्रभाव डालता है और इस से पारितंत्र में उल्लेखनीय परिवर्तन हो जा सकता है। जनसंख्या में हुई तेज़ वृद्धि, जलीय पर्यावरण से प्राकृतिक संपदाओं का अति विदोहन, प्रौद्योगिक तौर पर विकसित संग्रहण रीतियों का विवेकहीन प्रयोग, प्रदूषण तथा जलवायु परिवर्तन जलीय संपदाओं के टिकाऊपन में होने वाली बाधाएं थी। *जलीय पारितंत्र का टिकाऊपन* विषय पर आयोजित की जाने वाली इस संगोष्ठी में समुद्री मात्स्यिकी, पालन एवं उत्पादन रीतियाँ, जैव प्रौद्योगिकीय हस्तक्षेप, जलीय पारितंत्र, पर्यावरणीय धमकियाँ और जलवायु परिवर्तन जैसे विषयों पर विचार विमर्श करने का मंच प्रदान करेगा।

संगोष्ठी में विभिन्न विषयों से जुड़े हुए कुल 29 अनुसंधान लेख प्राप्त हुए। इन में समुद्री मात्स्यिकी विषयक 7, पालन एवं उत्पादन रीतियाँ विषयक 8, जलवायु परिवर्तन विषयक 5 और जलीय पारितंत्र विषयक 9 लेख हैं। कुल लेखों में से 11 लेख पोस्टर प्रस्तुतीकरण के लिए चुने गए हैं और बाकी लेखों का प्रस्तुतीकरण किया जाएगा।

संगोष्ठी के लिए समय पर लेख भेज दिए सभी लेखकों, विशेषकर हिन्दी में लेख भेजे लेखकों को संपादकीय समिति कृतज्ञता अदा करती है। इस प्रकाशन की तैयारी में हमें प्रेरणा, प्रोत्साहन और मार्गदर्शन देने के लिए निदेशक, सी एम एफ आर आई के प्रति हम आभारी हैं।

इस दस्तावेज तैयार करने को सहायता दिए डॉ. वी. कृपा, श्रीमती शीला पी.जे., उप निदेशक (राजभाषा), श्रीमती ई. के. उमा, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी (हिन्दी), श्रीमती ई. शशिकला, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (हिन्दी), श्री एड्विन जोसफ, सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी और श्री आन्टणी निक्सन को हम आभार प्रकट करते हैं।

जय हिंद

डॉ. के.के.जोशी
कृते संपादकीय मंडल

विषयसूची

जलीय पारितंत्र का टिकाऊपन पर राष्ट्रीय हिन्दी संगोष्ठी

समुद्री पारितंत्र की जैवविविधता आकलन का महत्व के.के.जोशी, राणीमेरी जॉर्ज, आर.नारायणकुमार, मोली वर्गीस, सोमी कुरियाकोस, एस.जास्मिन और के.आर.श्रीनाथ	13
समुद्री मात्स्यिकी एक टिकाऊ जीविकोपार्जन रोजगार के रूप में अपनाने में बढ़त अद्यतन जन-गणना सांख्यिकी की रिपोर्ट मिनी के.जी., सोमी कुरियाकोस और टी.वी.सत्यानन्दन	20
स्टोमाटोपोड मात्स्यिकी संपदा एवं उनकी अहमियत एस.लक्ष्मी पिल्लै, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सी.एफ.डी,	25
भारतीय वन्य जीव (संरक्षण) अधिनियम के तहत संरक्षित उपास्थिमीन प्रजातियों का विवरण पी. यू. ज़क़रिया, शोभा जो किज़ाकूडन, के. एस. शोभना, पी. पी. मनोजकुमार, सुजिता थोमस, रेखा जे. नायर, टी. एम. नज्मुद्दीन, मुक्ता मेनोन, जी. बी. पुरुषोत्तमा, स्वातीप्रियंका सेन, संतोष बी. पिल्लै, रंजित एल. , आर. शरवणन और के. एस. एस. एम. यूसफ	28
कोवलम, तमिलनाडु के तटीय क्षेत्रों में उपलब्ध सुरमई मछली के मत्स्यन स्थल का जिओस्पेशियल नक्शा शोभा जो किज़ाकूडन, इंदिरा दिविपाला, जो के. किज़ाकूडन, ए.पी. दिनेशबाबू, के. एस. एस. एम. यूसफ, के.एस. गुप्ता और बी. जास्पर	31
भारत के दक्षिण पूर्व तट पर कवाकवा मछली (यूथिन्नस एफिनिस) का विदोहन और इसका जीवविज्ञान एम.शिवदास, एस.मोहम्मद सताकतुल्ला, के.सुरेश कुमार और के.कण्णन	34
भारत में समुद्रीय मृदुकवची की विविधता: 21वीं शताब्दी में उपयोगन, संरक्षण एवं जलवायु परिवर्तन के. सुनील मोहम्मद और वी. वेंकटेशन	41
जलवायु परिवर्तन के परिप्रेक्ष्य में केरल के मछुआरा परिवारों की स्थिति (सुभेद्यता) निर्धारण श्याम एस.सलिम, वी.कृपा, पी.यू. ज़क़रिया, अंजना मोहन, टी.वी.अम्ब्रोस और मंजु राणी	57
केरल तट की सूत्रपख ब्रीम (Threadfin bream) मात्स्यिकी के टिकाऊपन के लिए जलवायु विश्लेषण के.के.जोशी और पी.यू.ज़क़रिया	67
जलवायु परिवर्तन और मानवीय गतिविधियों के प्रति क्रस्टेशियाई प्रजाति की सुभेद्यता जो के. किज़ाकूडन, एस. क्रिशनामूर्ती, बी. जास्पर और आर. थियागु	76

निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम की समुद्री मात्स्यिकी में कार्बन पदचिह्न शुभदीप घोष, एम.वी. हनुमन्त रॉव, एम. सतीश कुमार, वी. उमा महेश, मुक्ता एम. और पी.यू. जक्करिया	82
चेन्नई मत्स्यन बंदरगाह से समुद्री मछली पकड़ने की कार्बन पदचिह्न आर. गीता, इंदिरा दिविपाला, के. विनोद, शोभा जो किज़ाकूडन, एम. शांति, और पी. यू. जक्करिया	90
टिकाऊ पारिस्थितिक जलकृषि व्यवस्थाएं एक परिचय इमेल्डा जोसफ	92
पर्यावरण अनुकूल ग्रुपर पालन प्रौद्योगिकियाँ - नया आशा किरण रितेश रंजन, शेखर मेघराजन, बिश्वजित दास, शुभदीप घोष	98
प्रजाति विविधीकरण - तटीय जलकृषि में स्थिरता सुनिश्चित करने का उपाय गोपकुमार जी, अब्दुल नाजर ए. के, जयकुमार आर, तमिलमणी जी, शक्तिवेल एम	102
समुद्री अलंकारी मछलियों का टिकाऊ व्यवसाय का विकास गोपकुमार जी, ए के अब्दुल नाजर, आर जयकुमार, बी जॉनसन, जी तमिलमणी, एम शक्तिवेल	108
जल कृषि प्रजाति के आनुवंशिक सुधार के लिए जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों का प्रयोग श्रीनिवास राघवन, वी. और विद्या जयशंकर	113
मीठापानी जलकृषि के वैविधीकरण केलिए आंडमान से एक उम्मीदवार जाति-माक्रोब्रकियम लार-ए (Macrobrachium Lar-A.) सत्यनारायण सेठी, नागेश राम और सिबा नारायण बांध रॉय	116
उत्तरी तमिलनाडु के तटीय क्षेत्रों में उपलब्ध महार्चिगट संपदा और उनकी जल कृषि की संभावनाएँ जो के. किज़ाकूडन, एस. लक्ष्मी पिल्लै, शोभा जो किज़ाकूडन, विद्या जयशंकर, ए. मार्गरिट मुत्तुरतिनम, इंदिरा दिविपाला, सी. मणिबाल, वी. जोसेफ सेवियर, पी. तिरुमिलू, एस. कृष्णमूर्ति और आर. सुंदर	122
अंतःस्थलीय जलाशयों में स्वस्थाने पेन में अंगुलिमीनों का उत्पादन राणी पलनिस्वामि और एस.मनोहरन	130
भारत के दक्षिण-पश्चिम तट के अष्टमुडी झील में अवसाद और पानी की गुणता के परिवेश में सीपी संस्तरों का निर्धारण डी.प्रेमा, वी.कृपा, के.एस.मोहम्मद, वी.वेंकटेशन, के.के.वत्सला, मात्सू जोसफ, पी.एस.अलोशियस, जेन्नी शर्मा, पी.एस.अनिलकुमार, अंजना मोहन, जोण बोस, के.के.सजिकुमार और एन.रागेश	133
भारत के दक्षिण-पश्चिम तट के पादप्लवकों की जैवसूची मोली वर्गीस, के.के.जोशी, राणी मेरी जोर्ज और वी.जे.तोमस	139
समुद्री पारिस्थितिकी प्रणाली में स्थिरता लाने के लिए समुद्री शैवाल की भूमिका आई. राजेन्द्रन	142
पर्यावरण प्रदूषण और समुद्री मछली प. हेमाशंकरा,	146

नई प्रजातियों के प्रवेश से पारितंत्र में परिवर्तन विशाखपट्टणम तट के परिप्रेक्ष्य में एक खोज वीणा. एस और कलाधरन. पी	150
कडलुंडी ज्वारनदमुख में हालोफिला पौधों की शय्या समुद्री जैवविविधता के लिए अनुयोज्य पारितंत्र पी.कलाधरन, के.सीजी, पी.के.अशोकन और वी. कृपा	155
समुद्री पर्यावरण तंत्र का प्रकार्य और समुद्री जैवविविधता राजु शरवणन, एन. राममूर्ती व रानी मेरी जॉर्ज	159
वेरावल, गुजरात के तटीय समुद्र के विलीन पोषक तत्व और प्राथमिक उत्पादकता एच.एम.भिनत और पी.कलाधरन	161
समुद्री कूड़े में परिवर्तन और इस से तट रेखा में होनेवाला प्रभाव - कर्नाटक तट के संदर्भ में एक अध्ययन बिंदु सुलोचनन, एस. लावण्या, जी.डी.नटराज	164



समुद्री पारितंत्र की जैवविविधता आकलन का महत्व

के.के.जोशी, राणीमेरी जोर्ज, आर.नारायणकुमार, मोली वर्गीस, सोमी कुरियाकोस,
एस.जास्मिन और के.आर.श्रीनाथ
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: joshyguru@gmail.com

प्रस्तावना

जैवविविधता के परिरक्षण के लिए जैवविविधता के मात्रात्मक सूचकांक विकसित किए गए हैं। आल्फा-विविधता जैसे अधिकांश सूचक इन उपायों का व्यापक उपचार देते हैं। सामान्यतः कह जाएं तो वर्गिकी विज्ञान वृक्ष जैवविविधता के आर्थिक और आवासीय मापन के बीच का संपर्क सूत्र है। लेकिन कुछ भी सूचनाएं उपलब्ध नहीं है तो वर्गिकी विज्ञान आंकड़ा और सूचनाएं मूल्यवान होते हैं। कन्वेंशन ऑफ बायोडाइवर्सिटी (CBD) में सूचित किए जाने के अनुसार जैवविविधता और जीववैज्ञानीय संपदाओं का आर्थिक मूल्यांकन अच्छी सुलक्षित और जांच किए गए आर्थिक प्रोत्साहन उपायों के लिए एक प्रमुख साधन माना जाता है। तटीय आवास व्यवस्थाएं प्रकृति के सब से अधिक उत्पादनशील क्षेत्र हैं और सब से अधिक जोखिम वाले क्षेत्र भी। ये मानव के लिए किसी अन्य व्यवस्थाओं की अपेक्षा सर्वाधिक सेवाएं प्रदान करती

हैं फिर भी अब ये व्यवस्थाएं तीव्र पर्यावरणीय अवनति का सामना करती रहती हैं। भारत का दक्षिण-पश्चिम तट क्षेत्र 995 कि.मी. की तट रेखा के साथ 8° N से 15° 30' तक की दिशा में तीन समुद्रवर्ती राज्यों, केरल, कर्नाटक और गोवा में फैला हुआ है और इस क्षेत्र का शेल्फ क्षेत्र 75400 कि.मी² है। दक्षिण पश्चिम और उत्तर पूर्व मानसून के दौरान विशेष प्रकार की हवा और पानी परिचालन की वजह से यह क्षेत्र इसी अक्षांश के समान क्षेत्रों से अनोखा बना देता है। इस तट के प्रमुख जैवविविधता सूचक मड बैंक (मलयालम में चाकरा कहा जाता है) और मानसून मात्स्यिकी हैं, जो करीब 6.0 लाख लोगों की आजीविका भी हैं।

डाटाबेस

भारत के दक्षिण पश्चिम तट के मछली तथा अन्य समुद्री जीवों के जैवविविधता सूचना और आर्थिक मूल्यों पर वर्ष 2011 - 2012 की अवधि के दौरान आंकड़ा

संग्रहित किए गए। वर्तमान अध्ययन की सूचनाओं और पिछली सूचनाओं के आधार पर वनस्पतिजातों (फाइ टोप्लांकटन), प्राणिप्लवकों (जूप्लांकटन), सीलन्ट्रेटों, अनेलिडों, क्रस्टेशियनों, शूलचर्मियों (एकिनोडर्माटा), स्पंजों, गोरगोनिडों, मोलस्कों, मछलियों, मैग्नोवों, रेंगनेवाले जीवों (रेफ्टाइल), पक्षियों और समुद्री स्तनियों जैसे ग्रुपों की जाति सूची तैयार की गयी है। अगस्त और दिसंबर, 2011 महीनों में जैवविविधता मूल्यांकन पर दो परियोजना कार्यशालाएं आयोजित की गयी, जिन में समुद्री जीवों की जाति सूची का अंतिम रूप दिया गया और विभिन्न जीवों पर प्राथमिक मूल्यांकन पूरा किया गया। विभिन्न जीवों के मात्स्यिकी आंकड़ों से सी एम एफ आर आइ का एफ आर ए डी डाटा बेस बनाया गया।

परिणाम

मछलियाँ: तट पर कुल 950 मछली जातियाँ पायी जाती हैं (175 कुटुम्ब, 42 ओर्डर), जिन में 200 मछली जातियों को वाणिज्यिक मात्स्यिकी में पकड़ा गया है। केरल की वाणिज्यिक मात्स्यिकी परिवेश में आनाय जाल (ट्राल नेट), ड्रिफ्ट गिल जाल, बोटम सेट गिल जाल, वलय संपाश (रिंग सीन), कांटा डोर (हुक एंड लाइन) और बोट सीन जैसे विविध गिअर मुख्य रूप से परिचालन में लगे हुए हैं। गिल जाल सेक्टर में विभिन्न मछली जातियों को पकड़ने के लिए पर्याप्त संशोधन किए गए हैं और ये हैं चालावला, इचावला, कच्चावला, कंगूसवला, पट्टुवला, ओषुकुवला, डिस्कोवला, एडक्कट्टुवला, नूवला, तप्पुवला, रालवला, तिरंडिवला, अइलावला, मत्तिवला, आवोलिवला, चेम्मीनवला, सिल्कवला, मुल्लनवला, पाचुवला, मत्तिकेट्टुवला, चिट्टेनवला और कान्तवला।

केरल की समुद्री मात्स्यिकी में आनायों का परिचालन प्रमुख है। यंत्रीकृत सेक्टर में आनाय मात्स्यिकी का योगदान 72% है। कोइलोन, एरणाकुलम और कालिकट जिलों में हार्बर की सुविधा होने की वजह से इन जिलों में आनाय मात्स्यिकी अवतरण ज्यादातर किया जाता है। नवंबर से मार्च तक के महीनों के दौरान दक्षिण के कन्याकुमारी और उत्तर के बेय्पोर (कालिकट) में झींगों की पकड़ के लिए आनायों द्वारा लक्षित मात्स्यिकी की

जाती है। नीन्डकरा क्षेत्र में कायमकुलम और अन्जुतेंगु और कन्याकुमारी के समुद्र तलों से आनायकों द्वारा मत्स्यन किया जाता है। कोइलोन-आलप्पुषा क्षेत्र की 275-375 मी. की गहराई और 3300 वर्ग किलोमीटर के क्षेत्रफल का काइलोन तट दक्षिण-पश्चिम भाग में सब से उत्पादनशील क्षेत्र है। कन्याकुमारी का वेडुज बैंक भी प्रमुख मत्स्यन क्षेत्र है। कोची से चेट्टुवा तक 7-200 मी. की गहराई वाला उत्तर-पश्चिम भाग पर्व ग्राउन्ड माना जाता है।

करंजिडे कुटुम्ब में सब से अधिक जाति विविधता देखी गयी (28 जातियाँ)। इस के बाद सेरानिडे (17), एन्नालिडे (12), लियोग्नाथिडे (12), लूटजानिडे (10), सयानिडे (9), नेमिप्टेरीडे (8), बोतिडे (7), सोलीडे (7), सैनोग्लोसिडे (6), जेरीडे (6), मुल्लिडे (6), प्लाटिसेफालिडे (6), स्कोम्ब्रिडे (6), डासियाटिडे (5), राइनोबाटिडे (5), कालियोनिमिडे (5), और क्लूपिडे (5) में भी जाति विविधता दृश्यमान थी। हाल के अध्ययनों से यह व्यक्त हो गया कि तीन मछली जातियाँ *स्कोम्बेरोमोरस*, *कमेर्सन*, *सार्डिनेल्स लॉंगिसेप्स* और *सॉरिडा* अत्यधिक प्रचुर और *सैनोग्लोसस* जाति, *ऑक्सिस* जाति और *नेमिप्टीरस* जाति कम प्रचुर है (चित्र 1)। **पादपप्लवक:** इस ग्रुप के 154 वंश, 89 कुटुम्ब और 55 ऑर्डर से युक्त 468 जातियों की एक सूची रिकार्ड की गयी है। पादपप्लवकों का कुटुम्बवार विश्लेषण किए जाने पर यह व्यक्त हुआ कि 39 कुटुम्ब क्लास बासिल्लारियोफाइसिए, 23 कुटुम्ब क्लास डाइनोफाइसिए, 14 कुटुम्ब क्लास कोसिनोडिस्कोफाइसिए, 11 कुटुम्ब क्लास मेडियोफाइसिए और बाकि कुटुम्ब क्लास सयनोफाइसिए, डिक्टियोफाइसिए, ट्रेबॉक्सिफाइसिए, अल्वोफाइसिए, क्लोरोफाइसिए, साइफनोक्लाडोफाइसिए, राफिडोफाइसिए, यूग्लेनोफाइसिए, कोकोलिथोफाइसिए और क्लोरोडेन्ड्रोफाइसिए के हैं।

प्राणिप्लवक: प्राणिप्लवक ग्रुप में व्यापक जाति विविधता याने कि प्रोटोज़ोआ, सीलेन्ट्रेटा, टीनोफोरा, रोटिफरा, अनेलिडा, पोलीकीटा, कीटोग्नाथा, आर्त्रोपोडा, मोलस्का और कोर्डेट जैसे नौ विभिन्न फाइला देखी जा सकती है। इस तट पर 170 वंशों, 84 कुटुम्बों और विभिन्न फाइलमों के 36 ऑर्डरों की लगभग 251



ट्यूना



बांगडा



तारली



पोमफ्रेट

चित्र 1. मछली विविधता

जातियाँ रिकार्ड की गयी हैं। अधिकांश समुद्री जीवों के डिंभकों के आहार में प्राणिप्लवक ग्रुप सब से प्रमुख है। जीव की अतिजीवितता और सफलता प्राणिप्लवकों की उपलब्धता पर निर्भर है। दक्षिण-पश्चिम तट की जाति विविधता और जाति समृद्धता किसी अन्य जीव ग्रुप की अपेक्षा अधिक है।

सीलन्ट्रेट: दक्षिण-पश्चिम तट की प्रवाल झाडियाँ जैवविविधता से संपन्न हैं। प्रवालजातों के अंदर सबक्लास हेक्साकोरल्लिया (15 कुटुम्ब) आती है और इस में एक्रोपोरिडे कुटुम्ब (55जातियाँ) सब से प्रमुख हैं और इस के बाद फावीडे (34जातियाँ), फंजिडे (19जातियाँ), पोरिटेडे (18जातियाँ), अगरिसिडे (13जातियाँ), पोसिल्लोपोरिडे (10जातियाँ) और मस्सीडे (10जातियाँ) की प्रमुखता है।

अनेलिडा: केरल तट की नेमटोड विविधता पर कई अध्ययनों द्वारा प्रकाश डाला गया है। भारत के पश्चिम तट से कुल 154 नेमटोडों की रिपोर्ट की गयी है। अध्ययनों से व्यक्त हुआ है कि प्रदूषण, जैविक समृद्धता और मानवीय कारणों से इनकी सामुदायिक संरचना

में परिवर्तन होता है। इसके अतिरिक्त मानसून और मानसूनोत्तर अवधि के दौरान की बारिश से पानी की गुणता में होने वाले परिवर्तन इस जीव जाति पर भी प्रभावित किया जाता है।

क्रस्टेशियन: वर्तमान अध्ययन में क्रस्टेशियनों की 218 जातियों पर प्रकाश डाला जाता है जिन में केकड़ों की 152 जातियाँ, चिंगटों की 57 जातियाँ और महाचिंगटों की 9 जातियाँ इस तट पर मौजूद हैं। चिंगटों की विविधता में 9 कुटुम्ब, 22 वंश और 57 जातियाँ पायी जाती हैं लेकिन केकड़ों में 20 कुटुम्बों, 86 वंशों और 152 जातियों की सब से अधिक विविधता देखी गयी।

एकिनोडर्मेटा: वर्तमान अध्ययन से तट पर 70 वंशों, 35 कुटुम्बों और 16 ओर्डरों में शूलचर्मियों (एकिनोडर्म्स) की 112 जातियों की उपस्थिति व्यक्त हो गयी है। भारत के दक्षिण-पश्चिम तट पर पायी जाने वाली समुद्री ककडियों में *होलोथूरिया अट्रा*, *एच.नोबिलिस* और *एक्टिनोपाइगा* प्रमुख जातियाँ हैं। इनके परिरक्षण के उपाय के रूप में सभी होलोथूरियनों को पर्यावरण

एवं वन मंत्रालय के वन्य जीव संरक्षण अधिनियम के अंदर सम्मिलित किया गया है।

स्पंज: लक्षद्वीप और केरल के तट के स्पंज जीवजातों में कुल 91 जातियों की रिकार्ड की गयी है। इस क्षेत्र में क्लास डेमोस्पोन्जिने के 45 कुटुम्बों की उपस्थिति पायी गयी है। इन में क्लियोनेइडे कुटुम्ब प्रमुख है जिस में छः जातियाँ हैं और इस के बाद स्पिरास्ट्रेल्लिडे (4), हालिचिन्ड्रिडे (4) और तीन जातियों के साथ टेथिडे, स्पोंजिडे, सबरेटिडे और अगोलासिडे भी प्रमुख हैं। बाकि कुटुम्बों में एकल जाति मौजूद है।

गोरगोनिड: इस तट से रिपोर्ट की गयी गोरगोनिडों की 34 जातियों में से अधिकांश जातियाँ कुटुम्ब प्लेक्सॉरिडे (10) में आती हैं और बाकी एल्लिसेल्लिडे (7), मेलितासिडे (2), अकान्तोजोर्जिडे (2) और सबरजोर्जिडे (2) कुटुम्ब में आती हैं। क्लावरलारिडे, नेफतीडे, इसीडिडे, आन्तोतेलीडे और गोरगोनीडे जैसे कुटुम्बों में एकल जाति पायी जाती है। गोरगोनिडों की प्रमुख जातियाँ *एकाइनोमुरीसिया इन्डिका*, *हेट रोजेरोजिया फ्लाबेल्लम*, *एकाइनोजोर्जिया कोम्लेक्सा* और *गोरगोनल्ला अम्ब्राकुलम* हैं जो केरल के तटों में फैली गयी हैं। जैव चिकित्सा के क्षेत्र में ये प्रसिद्ध हैं और निर्यात के लिए बड़े पैमाने में इन का विदोहन किया जाता है।

मोलस्का: भारत के दक्षिण पश्चिम तट से कुल 730 मोलस्कन जातियों की रिपोर्ट की गयी है, जिन में जठरपादों (गास्ट्रोपोड) की 515 जातियाँ (75 कुटुम्ब, 196 वंश), द्विकपाटियों की 171 जातियाँ (35 कुटुम्ब, 91 वंश), शीर्षपादों की 28 जातियाँ (12 वंश) और स्काफोपोड की 14 जातियाँ (5 वंश) सम्मिलित हैं। सभी नदी मुखों में खाद्य योग्य शुक्तियाँ (ओयस्टर) पायी जाती हैं और अष्टमुडी, वेम्बनाड, माही, वलपट्टणम और नीलेश्वरम के पश्चजलों और नदी मुखों में ये प्रचुर मात्रा में बढ़ जाती हैं। अष्टमुडी और वेम्बनाड झीलों में सीपी संस्तर (क्लाम बेड) पाए जाते हैं और उच्च लवणता होने वाले मलबार क्षेत्र में भी शंबु संस्तर (मस्सेल बेड) देखे जाते हैं। कोइलोन से कन्याकुमारी तक हरित शंबुओं का व्यापक वितरण है लेकिन भुरे शंबु का सीमित वितरण देखा जा सकता है।

मैंग्रोव: मैंग्रोव आवास व्यवस्थाएं लवणता का सहन करने वाले कई प्रकार के अंतरा ज्वारीय वनस्पति जातों और प्राणि जातों का क्षेत्र है और कई वाणिज्यिक प्रमुख झीलों और मछलियों के डिंभकों और किशोरों का पालन स्थान भी है। इस अध्ययन में केरल तट में पाए जाने वाले 26 वंशों और 18 कुटुम्बों की 33 मैंग्रोव जातियों पर प्रकाश डाला गया है। लेकिन बड़े पैमाने में मैंग्रोव लकड़ी काटने और मैंग्रोव क्षेत्र को झींगा फार्म के रूप में बदल देने की वजह से मैंग्रोव आवास व्यवस्था विनाश की हालत पर है। कुल 17 वर्ग किलो मीटर मैंग्रोव क्षेत्र में से 36% की पूरी तरह विनाश हुआ है या विनाश हो रहा है। मैंग्रोवों का विनाश मानव जनसंख्या सांद्रता पर आनुपातिक होता है। औद्योगिक प्रदूषण, ओइल स्पिल, आंधी, मकान निर्माण, उद्योग या मानव रहन के लिए अपरदन आदि मैंग्रोवों के विनाश के मुख्य कारण होते हैं।

रेप्टाइल: यहाँ समुद्री कच्छपों की पांच जातियाँ याने कि *डेर्मोचेलिस कोरिएसिया*, *एरेटमोचेलिस इम्ब्रिकेटे*, *चेलोनिया मिडास*, *लेपिडोचेलिस ओलिवेसिया* और *कारेटा कारेटा* रेंगने वाले जीवों या रेप्टाइलों की खतरे में पड़ गयी और सुभेद्य जातियाँ हैं। भारत के दक्षिण पश्चिम तट पर समुद्री सांपों की करीब 25 जातियाँ पायी जाती हैं।

पक्षी: दक्षिण पश्चिम तट के विभिन्न नदी मुखों, पश्च जलों और कोले दलदल भूमि में पक्षियों की विविधता दृश्यमान है। केरल के मैंग्रोव क्षेत्रों, नदी मुखों, पश्च जलों और कोले दलदल भूमि में विविध प्रकार के पक्षी देखे जाते हैं। केरल में मैंग्रोवों से जुड़े हुए कुल 76 पक्षी जातियाँ देखी जाती हैं।

समुद्री स्तनियाँ: तिमि (व्हेल), डोलफिन, पोरपोइस आदि समुद्री स्तनियाँ खतरे में पड़ गए जीव हैं। दक्षिण-पश्चिम तट से तिमियों की 10 जातियों की रिपोर्ट की गयी हैं। हमारे समुद्रों में 5 डोलफिन जातियाँ देखी जाती हैं। ये हैं *स्टेनेल्ला लॉंगिरोस्ट्रिस* (स्पिन्नर डोलफिन), *सूसा चाइनेन्सिस* (हंप बैक डोलफिन), *डेलफिनस डेलफिस* (सामान्य डोलफिन), *टर्सियोप्स ट्रंकेटस* (बोटिल नोस डोलफिन) और *रिसोस डोलफिन*।

जैवविविधता सूचक

केरल तट की जैवविविधता के प्रमुख घटक तटीय मात्स्यिकी, मड बैंक आवास तंत्र, उत्पादनशील चट्टानी

नितलस्थ भाग, मलबार उत्स्रवण क्षेत्र, द्वीपीय और प्रवालीय आवास तंत्र, शंबु संस्तर और परंपरागत तटीय समुद्र कृषि क्षेत्र हैं (चित्र 2)। केरल में 41 नदियाँ समुद्र की ओर बह जाती हैं और 30 नदियाँ नदी मुखों या पश्चजलों में खुली जाती हैं। कुल 4226 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र के खारापानी क्षेत्र के 500 कि.मी. का क्षेत्र, जो भारत के कुल खारा पानी क्षेत्र का 20% होता है। लेकिन हाल ही में विभिन्न उद्देश्यों के लिए भूमि सुधार की वजह से खारा पानी का कुल क्षेत्र 4226 वर्ग किलोमीटर से 653 वर्ग किलोमीटर तक घट गया है। नदीमुख अत्यधिक उत्पादनशील हैं और विविध प्रकार की वाणिज्यिक प्रमुख मछली जातियों के पालन स्थान भी हैं। नाव द्वारा तेल, रासायनिक पदार्थों, विषैले पदार्थों के परिवहन, पाइप लगाने, सार्वजनिक यातायात, खनन, अपशिष्ट छोड़ना, समुद्र कृषि, खेती और आवासीय

विकासों के लिए पश्चजल क्षेत्रों का उपयोग किया जाता है। शहरी बस्तियों और उद्योगों के उत्सर्ज्यों के बहाव से नदी की मछलियों का विनाश, नदी तल के जीव जातों और प्राकृतिक व्यवस्था की अवनति होती है।

पंक तट (मड बैंक): दक्षिण पश्चिम मानसून के दौरान तटीय समुद्र में 2-5 कि.मी. की दूरी और 1.5 से 4 कि.मी. की चौड़ाई में 1 से 3 मी. के मोटापन में पंक जमा होने को मड बैंक कहा जाता है। अतिप्राचीन काल से अब तक आम जनता और वैज्ञानिकों के बीच जिज्ञासा और रहस्यपूर्ण बात है मड बैंक। मड बैंक में मड या पंक जमा होने के स्रोत के आधार पर इसे चार भागों में विभाजित किया जा सकता है। इस के अनुसार भूमिगत पंक, तटीय पंक के जमाव, नदियों और नदीमुखों से बहकर आने वाले पंक और अपरदन से जमा होने वाले पंक से पंक तट बन जाता है। अब तक



पश्चजल क्षेत्र



तटीय क्षेत्र



मैंग्रोव क्षेत्र



रेतीली पुलिन

चित्र 2. तटीय पारिस्थितिकी तंत्रों की जैवविविधता

प्राप्त निष्कर्ष अंतिम नहीं है और पंक तट पर प्रचलित रहस्यपूर्ण धारणा को व्यक्त करने के लिए आगे और भी परिकल्पनाएं और अवधारणाएं आवश्यक हैं। केरल तट पर पंक तट के रूपायन में कई मानवीय गतिविधियाँ प्रतिकूल रूप से प्रभावित हैं। अतीत के कई अध्ययनों से मानसून अवधि के दौरान केरल के वाणिज्यिक मछुआरों के लिए पंक तट की प्रधानता पर प्रकाश डाला गया है। लेकिन मानसून मौसम में हुए परिवर्तन से नदियों से बहाव कम हो गया जलराशिकी के स्वरूप में होने वाले परिवर्तन पंक तट रूपायन का प्रमुख घटक हैं। वर्षों से लेकर यह आकलन किया गया है कि पंक तटों के रूपायन की अवधि, पंक तट की उपस्थिति का क्षेत्र और गहनता में ऊपर बताए गए कारणों से घटती हुई है।

पोक्काली खेत और झींगा पालन: केरल में लगभग 2, 43, 000 हेक्टर नदी मुख, खारा पानी झील, पश्चजल और निकटवर्ती निम्न तलीय खेत और मैंग्रोव दलदल भूमि क्षेत्र सहित खारा पानी संपदाएं मौजूद हैं। करीब 3000 वर्षों पुरानी परंपरागत कृषि की रीति है उच्च लवणता प्रतिरोधी 'पोक्काली चावल' उपयुक्त करके की जाने वाली खेतीबाड़ी केरल तट की और एक विशेषता है। पोक्काली खेत में होने वाले माइक्रोहेटरोट्रोफ में प्रोटोज़ोवन, मेटाज़ोवन और बैक्टीरिया निहित हैं। पादपप्लवकों और प्रोटोज़ोवनों के साथ की पारस्परिक क्रिया से इस व्यवस्था के पौष्टिक तत्वों का परिसंचलन होता है। हाल ही में पोक्काली चावल को जी आइ (जियोग्राफिकल इंडिकेशन) का स्तर प्राप्त हुआ है, जिस से इस चावल का विपणन और आय बढ़ जाते हैं। लेकिन इस परंपरागत और प्रमुख खेती व्यवस्था को कायम रखने पर आवास तंत्र का नष्ट, आवास की अवनति, पोक्काली खेत से जुड़ी हुई मछली जातियों का ह्रास और इस से संबंधित अन्य समाज-आर्थिक समस्याएं उत्पन्न होती हैं।

जैवविविधता की धमकियाँ

तटीय क्षेत्र, वर्धित मत्स्यन गतिविधियों, किशोर मछलियों का ज्यादातर विदोहन, नितलस्त जीवजातों पर हानि, संपदा स्टॉक में ह्रास जैसे गंभीर दबावों से प्रभावित है। इस क्षेत्र में अधिकांश समुद्री स्तनियाँ, कछप, शिंगटियाँ, फ्लाटहेड, तिमि सुरा, यूनिकोर्न कोड,

उड़न मीन, वाइटफिश, महाचिंगट और सुराएं धमकी और सुभेद्य अवस्था पर पड़ गए हैं। नदी मुखों और तटीय स्थानों में स्थित प्रमुख उद्योगों से रासायनिक विषले पदार्थ, डी डी टी, मेक्युरी, फ्लूराइड, सस्पेन्डड सोइल, मलिन पदार्थ, उर्वरक, कीटकनाश, फंजिसाइड और तेल के रूप में अपशिष्ट तटीय समुद्र में बहा देते हैं।

जैवविविधता मूल्यांकन

इस क्षेत्र से कुल 1.187 मिलियन टन का मछली अवतरण (अखिल भारतीय मछली अवतरण का 31%) आकलित किया गया है। केरल का समुद्री मछली अवतरण 7.43 लाख टन था जिस में 50% से अधिक तारली, बांगडा, सूत्रपख ब्रीम, करजिड और पेनिअड झींगे का योगदान है। यहाँ के मछुआरों की आबादी 6, 10, 165 है जिस में 1, 30, 922 मछुआरे पूर्णकालीन और 10582 मछुआरे अंशकालीन मत्स्यन काम में लगे हुए हैं। केरल तट पर लगभग 21871 मत्स्यन यानों का परिचालन किया जा रहा है जिन में 3768 आनायक, 60 कोष संपाश, 460 गिल जाल और 495 वलय संपाशक हैं। केरल तट की आवास व्यवस्था सेवा और प्राकृतिक पूंजी प्रति वर्ष 260101 वर्ग किलो मीटर क्षेत्र, जिस में खारा पानी, नदी मुख और खुला सागर सम्मिलित है, से 1660-1930 बिलियन US \$ आकलित किया गया है। इस मूल्य में खुला सागर, अनन्य आर्थिक मेखला, महाद्वीपीय शेल्फ, नदी मुख और खारा पानी क्षेत्र के क्रम में बढ़ती देखी गयी है। इस तरह जीवविज्ञानीय विविधता अनिवार्य आवास व्यवस्था सेवा और सामग्रियों, विशेषतः मछली और मात्स्यिकी उत्पादों के लिए प्रमुख भूमिका निभाती है।

चर्चा

केरल की समुद्री संपदाओं के वितरण, जीवविज्ञान और वाणिज्यिक प्रमुखता पर ज्यादातर जानकारीयों प्राप्त होने पर भी अधिकांश संपदाओं और उन के आवास तंत्रों से संबंधित जाति विविधता, समृद्धता और जैवविविधता पर कम सूचनाएं उपलब्ध हैं। केरल जैसे विस्तृत क्षेत्र पर स्थानीय आधार पर मानव हित के लिए दी गयी विभिन्न प्रकार की सेवाओं पर सूचनाओं की कमी जैवविविधता पर प्राप्त जानकारीयों की और एक

कमी है। इस प्रकार सूचनाओं की कमियों और समुद्री आवास व्यवस्था की जैवविविधता की प्रमुखता पर विचार करते हुए सी एम एफ आर आइ ने आवास व्यवस्था की संपदाओं के चुने गए ग्रुपों की जैवविविधता का कुल आर्थिक मूल्य आकलित करने के लिए अध्ययन करने के कदम उठाया ताकि समुद्री सेक्टर की जैव संपदाओं के दीर्घकालीन और टिकाऊ प्रबंधन के लिए आवश्यक नीति का आविष्कार किया जाएगा।

आवास व्यवस्था पर आधारित मात्स्यिकी प्रबंधन (इकोसिस्टम बेस्ड फिशरीस मैनेजमेन्ट - ई बी एफ एम) अभिगम मात्स्यिकी गतिकी, उष्णकटिबंधीय संबंध और आवास व्यवस्था पर संबंधित आपसी संबंधों के प्रतिमानों का विकास करता है। ये प्रतिमान मत्स्यन और आवास

व्यवस्था की प्राकृतिक आवास व्यवस्था के साथ तुलना करते हैं। ट्रोफिक गतिकियों को ई बी एफ एम प्रतिमानों के साथ जुड़ाने पर परंपरागत जनसंख्या पर आधारित विश्लेषण की अपेक्षा उल्लेखनीय परिवर्तन देखने को मिले। वर्तमान और आगामी पीढ़ियों के लिए मात्स्यिकी संपदाओं की सुस्थिर उपयोगिता के लिए भविष्य में मात्स्यिकी प्रबंधन परंपरागत प्रतिमानों की अपेक्षा ई बी एफ एम और सी बी एफ एम (समुदाय पर आधारित मात्स्यिकी प्रबंधन - कम्युनिटी बेस्ड फिशरीस मैनेजमेन्ट) पर आधारित होगा। इस तरह के प्रबंधन में समुद्री जीवविज्ञानीय विविधता और विविधता से संबंधित मामलों को प्रमुख भूमिका निभानी पड़ेगी इस में संदेह नहीं।





समुद्री मात्स्यिकी एक टिकाऊ जीविकोपार्जन रोजगार के रूप में अपनाने में बढत अद्यतन जन- गणना सांख्यिकी की रिपोर्ट

मिनी के.जी., सोमी कुरियाकोस और टी.वी.सत्यानन्दन
केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: minikg@rediffmail.com

भारत में मात्स्यिकी सेक्टर से कई दश लाख लोगों को रोजगार प्रदान किया जाता है। इस बात का खंडन नहीं किया जा सकता है कि प्रभावकारी प्रबंधन व्यवस्थाएं तैयार करने के लिए मात्स्यिकी संपदाओं के फसल संग्रहण, संसाधन और विपणन में लगे हुए लोगों का आंकड़ा प्रमुख है, क्योंकि संपदा के आधार पर लोगों तथा उनके आपसी विचार-विमर्शों का प्रबंधन करना ही मात्स्यिकी प्रबंधन है। भारत और अन्य कहीं जगहों में यह कमी व्यक्त की गयी है कि मात्स्यिकी के संबंध में विश्वास योग्य आंकड़ा प्राप्त नहीं किया जा रहा है। केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान (सी एम एफ आर आइ) द्वारा वर्ष 2005 और 2010 के दौरान आयोजित समुद्री मात्स्यिकी जनगणना इस दिशा पर किया गया सराहनीय प्रयास है। यह जनगणना नीतिकारों, अनुसंधेताओं और इस क्षेत्र के अन्य कई लोगों के लिए उपयोगी महत्वपूर्ण सूचनाएं प्रदान करती है।

भारत विश्व में सब से अधिक मछली उत्पादन करने वाले प्रमुख दस देशों में एक है और यहाँ 4.0 मिलियन

लोग आजीविका के लिए मत्स्यन और इस से जुड़ी हुई गतिविधियों में लगे हुए हैं। महिला और पुरुष अपने रीति रिवाज के सामाजिक, सांस्कृतिक और आर्थिक प्रभाव के प्रसंग में अलग रूप से या संपूरक रूप से मत्स्यन या इस से जुड़ी हुई गतिविधियों में लगे हुए हैं। भारत के कई भागों में महिलाएं छोटे हस्त जालों से मोलस्कों का संग्रहण, तटीय समुद्र से मत्स्यन आदि कार्यों में लगी हुई हैं। साधारणतया महिलाएं मछली संग्रहण से पूर्व या संग्रहणोत्तर मत्स्यन गतिविधियों में मछुआरों की मदद करती हैं और मछुआरे मछली पकड़ने के लिए समुद्र जाते वक्त घरेलू कामकाजों में लगी जाती हैं।

अखिल भारतीय समुद्री मात्स्यिकी जनगणना अप्रैल-मई 2010 के दौरान आंकड़ा संग्रहण कार्य के लिए किया गया एक सम्मिलित प्रयास है। पशु पालन, डेरी एवं मात्स्यिकी (डी ए एच डी एफ), कृषि मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा निधिबद्ध इस महान कार्य की योजना, परिकल्पना और कार्यनिष्पादन केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान द्वारा किए गए। जनगणना के अंतर्गत

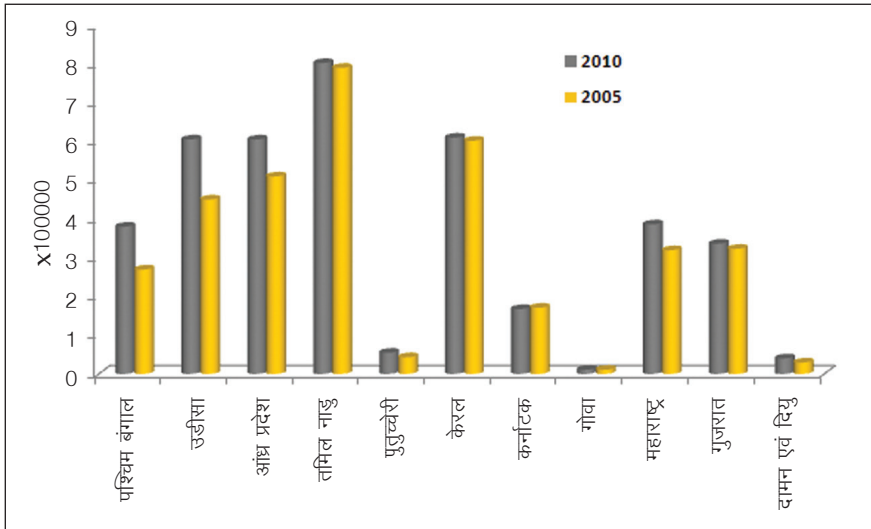
समुद्रवर्ती राज्य तथा संघ राज्य क्षेत्र पश्चिम बंगाल, उड़ीषा, आंध्र प्रदेश, तमिल नाडु, केरल, कर्नाटक, गोवा, महाराष्ट्र, गुजरात, पुतुच्चेरी और दामन एवं दियु हैं। मछुआरों के स्तर और क्षमताओं पर डाटाबेस के सशक्तीकरण के बृहत् उद्देश्य से जनगणना आयोजित की गयी थी, फिर भी इस में राष्ट्रीय समुद्री मात्स्यिकी परिवेश के लिंग पर आधारित पहलुओं को भी शामिल किया गया। इस जनगणना में उपयुक्त की गयी अनुसूची में भारतीय समुद्री तटों पर रहने वाले मछुआरा कुटुम्बों के लिंगवार सामाजिक, शैक्षिक और पेशेवर स्तर पर श्रेणीगत सूचनाएं सम्मिलित हैं। इस के अंदर पूरे मत्स्यन गाँवों के समूचे विषयों की गिनती की गयी।

नौ समुद्रवर्ती राज्यों, पुतुच्चेरी और दामन एवं दियु संघ राज्य क्षेत्रों में विस्तृत लगभग 6068 किलो मीटर की भारतीय तटरेखा में 1511 समुद्री मछली अवतरण केंद्र (द्वीप क्षेत्रों को छोड़कर) मौजूद हैं। भारत में मत्स्यन गाँवों की संख्या वर्ष 2005 के 3, 202 की अपेक्षा वर्ष 2010 में 3, 288 तक बढ़ गयी जिस में 86 गाँवों की वृद्धि हुई है। समुद्री मात्स्यिकी जनगणना 2010 के अनुसार 8.64 लाख परिवारों में लगभग 4.0 मिलियन समुद्री मछुआरे लोग रहते हैं। वर्ष 2005 में आयोजित पिछली जनगणना की अपेक्षा मछुआरा जनसंख्या और

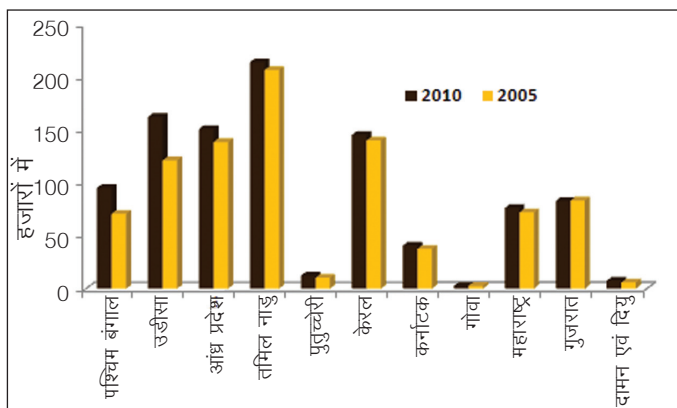
परिवारों की संख्या में 14% की वृद्धि हुई है। कर्नाटक और गोवा को छोड़कर वर्ष 2005 से 2010 तक सभी राज्यों में जनसंख्या की वृद्धि हुई है (चित्र 1)। वर्ष 2005 की तरह तमिल नाडु में 1076 किलो मीटर की तटरेखा में रहने वाले मछुआरों की संख्या देश की कुल मछुआरा आबादी का 20% है और तमिल नाडु अन्य राज्यों की अपेक्षा सब से आगे है।

समुद्री मात्स्यिकी जनगणना 2010 के अनुसार कुल मछुआरों में पुरुष और महिलाओं का अनुपात 1000 पुरुष के लिए 928 महिलाएं हैं और मछुआरा आबादी का 48.1% महिलाएं हैं, जबकि वर्ष 2005 में महिलाओं की संख्या 948 थी। सब से अधिक लिंग अनुपात याने कि 982 पुतुच्चेरी में रिकार्ड किया गया। वर्ष 2005 में केरल में 980 का सब से अधिक लिंग अनुपात रिकार्ड किया गया था।

वर्तमान जनगणना में कुल मछुआरों का 29% प्राथमिक शिक्षा के स्तर पर, 24% हायर सेकन्डरी के स्तर पर, 5% हायर सेकन्डरी के ऊपर के स्तर पर और बाकी 42% अनपढ़ हैं। वर्ष 2010 की जनगणना में मछुआरों के शैक्षिक स्तर की लिंगवार सूचना इकट्ठा की गयी है। इस से यह दिखाया पड़ता है कि पुरुष और महिलाओं के बीच साक्षरता का स्तर केरल और



चित्र 1. भारत की समुद्री मात्स्यिकी जनसंख्या



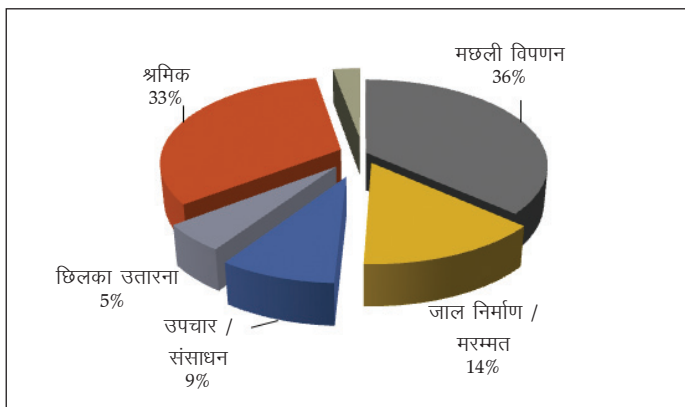
चित्र 2. भारत के सक्रिय मछुआरे

तमिल नाडु में अधिकतम है। पश्चिम बंगाल और कर्नाटक को छोड़कर बाकी अन्य राज्यों / संघ राज्य क्षेत्रों में पुरुष और महिलाओं के बीच साक्षरता का अंतर काफी अधिक है।

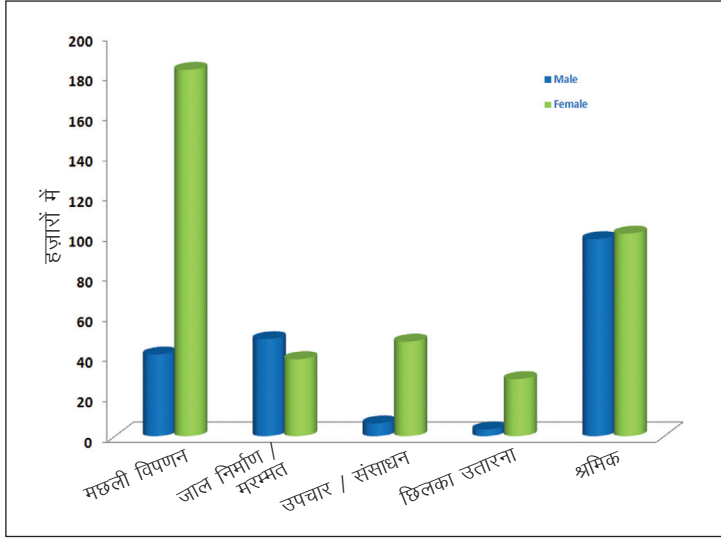
संग्रहित आंकड़े सक्रिय मत्स्यन (पूर्णकालिक, अर्धकालिक या कभी कभी) में लगे हुए मछुआरों की सूचना प्रदान करते हैं। भारत में कुल 26.2 लाख वयस्क मछुआरे हैं। लगभग 61.1% मछुआरे मत्स्यन और इस से जुड़े हुए कार्यों में लगे हुए हैं और इन में अधिकतम आंध्र प्रदेश (76.2%) में और न्यूनतम केरल (45.8%) में हैं। कुल समुद्री मछुआरों में से 9.9 लाख लोग सक्रिय मत्स्यन में लगे हुए हैं, जिन का 83.4% पूर्ण कालीन मत्स्यन कार्यों में लगे हुए हैं। सभी समुद्रवर्ती राज्यों में सक्रिय मछुआरों की संख्या में

सामान्य तौर पर वृद्धि होने पर भी पश्चिम बंगाल और उड़ीषा में आंकड़े में बड़ा अंतर देखा जाता है (चित्र 2)। लगभग 0.63 लाख मछुआरे मछली संततियों के संग्रहण में लगे हुए हैं, जिनमें 54.4% पूर्णकालीन मत्स्यन और 45.6% अंशकालीन मत्स्यन कार्य में लगे हुए हैं। करीब 0.36 लाख महिलाएं मछली संतति संग्रहण में लगी हुई हैं।

मछुआरों का 23.4% लोग मत्स्यन और इस से जुड़े हुए कार्यों में लगे हुए हैं और यह महाराष्ट्र में अधिकतम (41.8%) और तमिल नाडु में न्यूनतम (12.8%) है। मत्स्यन से जुड़ी हुई कार्यविधियों में मछली विपणन, जाल निर्माण / मरम्मत, उपचार / संसाधन, छिलका उतारना, श्रमिक कार्य आदि शामिल हैं। इन कार्यविधियों का विवरण चित्र 3 में दिया जाता है।



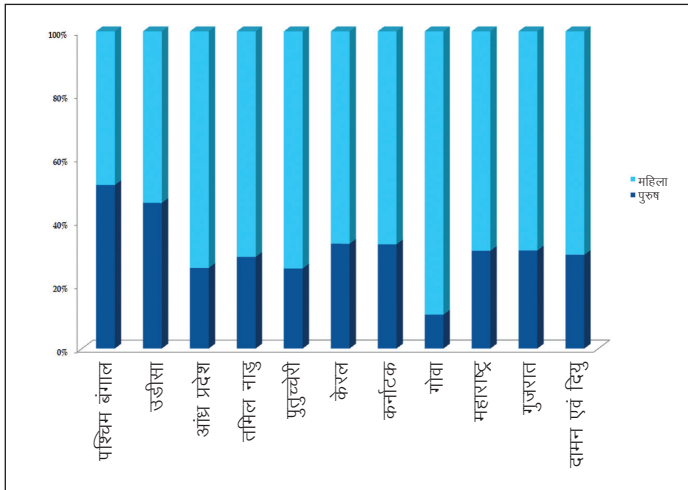
चित्र 3. भारत के मछुआरों की पेशेवर रूपरेखा (मत्स्यन से जुड़ी हुई कार्यविधियाँ)



चित्र 4. भारत में मत्स्यन से जुड़ी हुई कार्यविधियों का लिंगवार विवरण

मात्स्यिकी सेक्टर को पुरुष अधिकार क्षेत्र माना जाता है क्योंकि इस क्षेत्र में साहसिकता और जोखिम अधिक होते हैं और पुरुष इनका सामना करते हैं, लेकिन महिलाएं इन कार्यों से अलग रहती हैं। फिर भी मत्स्यन से जुड़ी हुई कार्यविधियों में पुरुष और महिलाएं दोनों भाग लेते हैं (चित्र 4)। इस से अतिरिक्त आय जगाया जा सकता है और सक्रिय मछुआरे का कार्यभार कम किया जा सकता है। महिलाएं मत्स्यन से जुड़ी हुई कार्यविधियों में लगी होने पर भी उनके

कार्य के स्वभाव और उनकी सहभागिता का विस्तार विभिन्न होते हैं। उनकी भूमिका विपणन, संसाधन और श्रमिक के कार्य तक विस्तृत होती है। इन कार्यविधियों में मछुआरों की सहभागिता यान के स्वामित्व, धर्म और शैक्षिक स्तर पर निर्भर होती है। मत्स्यन से जुड़े हुए कार्यों का 67% महिलाएं करती हैं। पश्चिम बंगाल को छोड़कर बाकी सभी राज्यों में मत्स्यन से जुड़ी हुई कार्यविधियाँ पुरुषों की तुलना में महिलाओं द्वारा की जाती हैं (चित्र 5)।



चित्र 5. मत्स्यन से जुड़ी हुई कार्यविधियों का राज्यवार विवरण

मछली के विपणन में महिलाओं की सक्रिय भूमिका और विस्तृत सहभागिता होती हैं। मछली विपणन में लगे हुए मछुआरों का 81.8% महिलाएं हैं। इस पर प्राप्त राज्यवार आंकड़ों से यह व्यक्त होता है कि उत्तरपूर्व राज्य पश्चिम बंगाल और उड़ीषा को छोड़कर बाकी राज्यों में महिलाएं इस कार्यविधि में प्रमुख योगदान करती हैं। अधिकांश तटीय राज्यों में जाल निर्माण / मरम्मत कार्य में पुरुषों का ज्यादा अधिकार होता है। पश्चिम बंगाल में महिलाएं व्यापक रूप से इस कार्य में लगी हुई हैं और इस दिशा में उनका योगदान 72% है। समुद्री मछली प्रग्रहण पुरुषों का अधिकार क्षेत्र होने पर भी छिलका उतारना, उपचार और संसाधन जैसे संग्रहण पूर्व और संग्रहणोत्तर कार्यों में महिलाओं की प्रमुखता ज्यादा होती है। उपचार और संसाधन कार्यों में महिलाओं का 88% और छिलका उतारने के कार्य में 90% योगदान है।

यंत्रीकरण और श्रम गहनता होने वाली मत्स्यन प्रौद्योगिकियों का प्रतिस्थापन अधिक रूप से होने पर भी समुद्री मात्स्यिकी सेक्टर में रोजगार के स्तर और अवसर बढ़ते जा रहे हैं। समुद्री मात्स्यिकी केवल मत्स्यन गाँव के मछुआरों को नहीं, बल्कि निकटवर्ती गाँवों और गाँव के अंदर के लोगों को भी रोजगार प्रदान करती है। मात्स्यिकी के क्षेत्र में प्रौद्योगिकियों के परिवर्तन से कई सुधार हो गए हैं। मोबाइल फोन और जी पी एस जैसे इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों का उपयोग मछुआरों को बेहतर मछली पकड़ और बेहतर आमदनी के लिए दूर तक जाने में सहायक निकला है। भारत में परंपरागत रूप से समुद्री मछली पकड़ एक सामुदायिक धंधा है, फिर भी बाद में अन्य समुदाय के लोग भी बड़ी संख्या में इस क्षेत्र में प्रवेश कर रहे हैं।





स्टोमाटोपोड मात्स्यिकी संपदा एवं उनकी अहमियत

एस.लक्ष्मी पिल्लै, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सी.एफ.डी,
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: slakshmipillai@yahoo.co.in

स्टोमाटोपोड्स नितलस्थ समुद्री क्रेस्टेशियाई जीवसमूह है, जो कि विश्व के शीतोष्ण, उष्णकटिबंधीय और उपोष्ण कटिबंधीय प्रदेशों में पाई जाती है। वे पथरीले रीफ और शिथिल तह में बिलों या दरारों में रहते हैं। इनको आम तौर से 'मान्टिस झींगा' कहा जाता है। इनका विशिष्ट लक्षण है - अत्यन्त विकसित द्वितीय मैक्सिलिपेड, जो कि बड़े हिंस्र पंजों के रूप में परिवर्तित है। स्टोमाटोपोड्स आक्रमणशील परभक्षी है जो अपने शिकार को अपनी उँगली से प्रहार करके या मारकर खाते हैं। वे ज्यादातर जिन्दा जीवियों पर ही आक्रमण करते हैं, जो कि अक्सर आकार में उनसे बड़े होते हैं।

स्टोमाटोपोड्स का विविध वर्गीकृत दल है। विश्व के समुद्रों से लगभग 450 प्रजातियाँ ज्ञात हैं। भारत में 66 प्रजातियों को पहचाना गया है। स्टोमाटोपोड्स महाजाल तथा देशी नौकाओं से उपपकड के रूप में अवतरित होते हैं। देशी नौकाओं से उपलब्ध स्टोमाटोपोड्स का

व्यवसायिक पकड में बहुत कम प्रतिशत योगदान है। तमाम भारत में 2006-2012 तक के स्टोमाटोपोड्स का अवतरण औसत 28659 टन रहा। सबसे अधिक अवतरण 2008 में (30532 टन) अंकित किया गया। ओराटो स्क्विल्ला नीपा, ओ.होलोचिस्टा, हार्पियोस्क्विल्ला हार्पाक्स इत्यादि हमारे मात्स्यिकी में प्रमुख हैं।

मात्स्यिकी में प्राप्त कुछ स्टोमाटोपोड्स प्रजातियों के नैदानिक अभिलक्षण निम्नलिखित हैं :-

ओ.नीपा:- शरीर घूसर रंग का है। इनके यूरोपोड (Uropod) हल्का पीले रंग का है। सारे उदरी खंडों में तीन काले घबबे मौजूद हैं।

ओ.होलोचिस्टा :-शरीर का रंग हल्का हरा या भुरा सा है। छाती तथा उदरीय कायखंड गुलाबी है। टेलसन हरा है और यूरोपोड के पादांश का समीपस्थ खण्ड का ऊपरी भाग का आधा हिस्सा हल्का नीला है।

हा.हार्पाक्स :-शरीर सफेद है और यूरोपोड में हरी



हार्पियोस्क्विल्ला हार्पाक्स



लिसियोस्क्विल्ला ट्रिडेसिमडेन्टाटा



ओराटोस्क्विल्ला बुडमासोनी



ओराटोस्क्विल्ला नीपा



ओराटोस्क्विल्ला होलोचिरिस्टा



ओराटोस्क्विल्ला क्विनक्यूडेन्टेटा

बिन्दु है। पृष्ठ वर्म प्रथम उदरीय कायखण्ड तक विस्तृत है और उनके पार्श्व सीमा में कांटे हैं।

ओ.वुडमासोनी:-शरीर हलका भूरे रंग का है। यूरोपोड के छोर में नीले रंग की आभा है। चोंच की पृष्ठ वर्म से अपेक्षाकृत पतला है और कांटे रहित है।

ओ.क्विनक्विडेन्टा :- शरीर का पृष्ठ भाग हलका भूरे रंग का है और मध्य पृष्ठ भाग सांवला है। पृष्ठ वर्म में प्रस्तुत कारीने(carinae) एवं नालियां तथा उदरीय कायखण्डों के पिछवाड़े किनारे लाल है। टेलसन का मध्य कारीना तथा प्रथमिक दांत का कारीना भी लाल है।

लिसियोस्क्विडेल्ला ट्रेडेसिमडेन्टाटा :- अंगुली के हिंस्र पंजों में नौ से तेरह दांत है। ऊपरी भाग का मूल रंग पीला है और उनमें अनुप्रस्थ काली पट्टियां हैं। पृष्ठ वर्म में तीन काली विस्तृत अनुप्रस्थ पट्टियों के बीच में संकीर्ण हल्के पट्टियाँ हैं। यूरोपोड के दूरस्त हिस्से के सीटें गुलाबी हैं।

भारत के कुछ तटवर्ती समूहों को छोड़कर भारतीय जनता ने स्टोमाटोपोड्स को आहार का दर्जा अभी तक नहीं दिया है। भारतीय तट रेखा में बहुत अधिक मात्रा में स्टोमाटोपोड्स अवतरित होता है जिन्हे खाद एवं कुकूड खाद्य को बनाने के लिए कच्चे माल के रूप में उपयोग किया जा रहा है। भूमध्य सागरीय देशों में स्क्विल्ला मान्टिस और जापान में ओराटोस्क्विल्ला ओराटोरिया व्यवसायिक रूप में शोषण किया जाता है। ओ.ओराटोरिया विश्व के सबसे ज्यादा अध्ययन किए जाने वाले स्टोमाटोपोड प्रजाति है। कई भूमध्य सागरीय एवं अडरियाटिक देशों में इनको संवर्धन करने की कोशिशें भी जारी हैं। विभिन्न भूमध्यसागरीय एवं एशियाई सभ्यता में स्टोमाटोपोड्स को पकाने के अपने तरीके हैं। जापान की जनता इनसे 'सूशी' बनाते हैं। इन्हे तलकर या भून कर भी खाया जाता है। मानिला, सिंगपूर और वियतनाम के बाजारों में ओराटोस्क्विल्ला हार्पाक्स बेचा जाता है। भूमध्य सागर के काडिस खाड़ी में परिपक्व मादाओं को ठण्डा करके दिसंबर से मार्च तक , जिन्दा बेचा जाता है। इन्हे नर एवं अपरिपक्व मादाओं से अलग बेचते हैं। यह व्यवसायिक अभ्यास एबरो नदी डेल्टा में भी पाई जाती है।

मान्टिस झींगा कई अन्य समुद्रीय जीवियों का आहार है। अध्ययनों ने यह साबित किया है कि वे कई व्यवसायिक जैसे समुद्रीय खाद्य श्रृंखला के सबसे ऊपर के शिकारी मछलियों-उपस्थिमीनों (मस्टिलस लुनुलेट्स, डासियाटस लोंग) लुट्जानस गट्टेटस, लु.जोर्डानी, पोमाडासिस पनामेन्सिस, स्कोम्ब्रोमीरस सियरा इत्यादि का आहार है।

स्टोमाटोपोड्स बहुत ही आकर्षक जीवियों हैं , जिन्के अंडों का शोभाप्रद जलजीवालय में संरक्षण किया जा सकता है। कई स्टोमाटोपोड्स प्रजातियों-जैसे ओ. सिल्लारस, नियोगोपोडाक्टैल्स वेन्नरे और गोपोडाक्टैल्स स्मिती को जलजीवालय में अनुरक्षित किया जा रहा है। स्टोमाटोपोड्स अपने आकार एवं रंग विरंगी आवरण के कारण जलजीवालय पालन के लिए एक प्रत्याशी प्रजाति है। स्टोमाटोपोड्स अपने परियावरण में जैवसूचकों के रूप में भी कार्य करते हैं। प्रवाल भित्ति में उनकी उपस्थिति या अनुपस्थिति वैज्ञानिकों को उस आवास के परिवेश स्वास्थ्य को मापने में सहायता प्रदान करते हैं।

स्टोमाटोपोड्स के आमाशय तक के अध्ययन से परोक्ष रूप से यह ज्ञात हुआ है कि वे अपरदभोजी भी हैं। इस तरह वे समुद्रीय खाद्य श्रृंखला में पोषण के पुनावर्तन में भी अपनी भूमिका निभाते हैं। उनके आहार संबंधी संयोजना में प्रमुख रूपान्तर, शिकारी जीवियों का परिवेशी पर्यावरण में प्रचुरता और उपलब्धता को दर्शाता है तो वे आबादी ढाँचा नियंत्रण करने में भी अपनी योगदान प्रदान करते हैं। कुछ अध्ययनों से यह ज्ञात हुआ है कि स्टोमाटोपोड्स के बड़े पैमाने के परभक्षण के कारण कालिफोर्निया की खाड़ी के पेनार्डिड झींगों की आबादी में उल्लेखनीय गिरावट हुआ है।

स्टोमाटोपोड्स समुद्रीय पर्यावरण का एक प्रधान परभक्षी जीवी है जो कि बिरादरियों के ढाँचे को बनाए रखने में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। इस कारण इनका अति उपभोग तथा अवतरित स्टोमाटोपोड्स को वापस समुद्र में फेंक देने की अनुशीलन, परितंत्र के लिए हानिकारक साबित हो सकता है।





भारतीय वन्य जीव (संरक्षण) अधिनियम के तहत संरक्षित उपास्थिमीन प्रजातियों का विवरण

पी. यू. ज़करिया¹, शोभा जो किज़ाकूडन¹, के. एस. शोभना¹, पी. पी. मनोजकुमार¹, सुजिता थोमस¹, रेखा जे. नायर¹, टी. एम. नज्मुद्दीन¹, मुक्ता मेनोन¹, जी. बी. पुरुषोत्तमा¹, स्वातीप्रियंका सेन¹, संतोष बी. पिल्लै², रंजित एल.³, आर. शरवणन³ और के. एस. एस. एम. यूसफ¹
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: zachariapu@gmail.com

परिचय

उपास्थिमीन एक महत्वपूर्ण व्यावसायिक समुद्री संपदा है जिस में सुरा, स्केट और शंकुश मछलियाँ शामिल हैं। भारत में उपास्थिमीन की प्रमुख लक्षित मात्स्यिकी होती है। इस संपदा की दुनिया भर में बहुत माँग है और प्रतिदिन इसकी महँगाई बढ़ती जा रही है। परंतु आज विवेकहीन उपयोग से इस बहुमूल्य संपदा पर हानिकारक प्रभाव हो रही है। समुद्री खाद्य श्रृंखला में उपास्थिमीन उच्च स्थान पर है और इनकी वर्धित पकड़ से पारिस्थितिक तंत्र की संरचना और प्रकार्य हानिकारक रूप से बदल जा सकती हैं। उपास्थिमीन के कई प्रजाति लंबी उम्र और बड़े आकार के होते हैं। इनकी वृद्धि और परिपक्वता बहुत धीमी गति से होती है और इनकी जनन क्षमता बहुत कम है। इन प्रतिकूल लक्षणों के कारण अतिशोषण के प्रति इनकी सुभेद्यता

बहुत अधिक है। अब दुनिया भर में इनकी संरक्षण की आवश्यकता का बढ़ती जागरूकता फैल चुकी है और भारत सहित कई राज्यों ने उपास्थिमीन संपदाओं की विवेकहीन मात्स्यिकी और व्यापार के प्रति गंभीर दृष्टि कोण अपनाए हैं।

प्रकृति के संरक्षण के लिए अंतरराष्ट्रीय संघ (आई. यू. सी. एन) वैश्विक संगठन है जो चपेट प्रजातियों के संरक्षण के लिए काम करता है। लुप्तप्राय प्रजातियों के अंतरराष्ट्रीय व्यापार पर कन्वेंशन (सी. आई. टी. ई. एस.) उपास्थिमीन सहित कई लुप्तप्राय प्रजातियों के व्यापार और अति मत्स्य नियंत्रित करता है। प्रवासी प्रजाति पर कन्वेंशन (सी. एम. एस) भी सुरा संरक्षण में शामिल है। भारत के वन्य जीवन प्राधिकारी भारतीय वन्य जीव (संरक्षण) अधिनियम, 1972 के प्रवर्तन के माध्यम से भारत में लुप्तप्राय प्रजातियों के संरक्षण के

प्रयत्न करने वाला गवर्निंग स्थानीय निकाय है। भारत में उपास्थिमीन की दस प्रजाति जिनमें सुरा मछलियों की 4 प्रजाति, शंकुशों की दो प्रजाति और गिटार मछली एवं स्केट की चार प्रजाति डबल्यू. पी. ए., 1972 की अनुसूची 1 के तहत संरक्षित नामित किए गए हैं। यह लेख संरक्षित प्रजाति का एक संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत करता है।

संरक्षित सुरा मछलियाँ

कारकारिनस हेमियोडोन (पोंडिचेरी सुरा) - एक अत्यंत विरल प्रजाति जो भारत के उपतट जलक्षेत्र में पाया जाता है। इसकी अधिकतम लंबाई 200 से. मी. है। शरीर की आकार मज़बूत और थूथन नुकीला है। इसका रंग ऊपर स्लेटी और नीचे सफेद है, पर स्कंध पख और पुच्छ पख के नोख काला है। व्यावसायिक और कारीगरी मात्स्यिकी से की गई गंभीर अतिशोषण द्वारा इस प्रजाति का अवक्षय हो चुका है।

ग्लैफिस गेंजटिकस (गेंजस सुरा) - एक यथार्थ नदीय शार्क जो गंगा नदी में पाया जाता है। जन्म के समय इसकी लंबाई 56-61 से. मी. और अधिकतम लंबाई 204 से. मी. है। इसका शरीर गठीला है और थूथन मोटे तौर पर गोल है। इसका रंग, बिना कोई नमूदार निशान के, सामान्य रूप से स्लेटी या भूरा-सा है। गंगा नदी में सामान्य तौर पर पाई जाने वाली दूसरी प्रजाति *कारकारिनस ल्यूकास* के साथ इसकी पहचान करने में अक्सर गलती होती है। इसके वितरण सीमा में अति मत्स्यन और वास अवनति की वजह से इस प्रजाति अब विलुप्त होने के कगार पर है।

ग्लैफिस ग्लैफिस (स्पीयर दाँत सुरा) - अत्यंत विरल प्रजाति जो ज्यादातर उत्तरी ऑस्ट्रेलिया और न्यू गिनी उष्णकटिबंधीय नदियों के मैंग्रोव क्षेत्रों में निवसित है। यह हाल में भारतीय जल से दर्ज नहीं किया गया है। वाणिज्यिक एवं मनोरंजिक मात्स्यिकी में आनुषंगिक कब्जा और वास गिरावट के कारण यह प्रजाति खतरे में है और आई. यू. सी. एन. द्वारा यह एक संकट ग्रस्त प्रजाति नामित किया गया है।

रिंकोडोन टाईपस (तिमिंगल सुरा) - भारत के उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों, प्रवाल अडलें और झाड़ियों के समुद्र तालों में पया जाता है। इन विशाल प्राणियाँ मेक्रो

शैवाल, प्लवक, क्रिल्ल, और छोटे स्क्विड खाते हैं। यह एक अण्डजरायुज मछली है। यह 70 से 100 साल तक जीते हैं। इसके गंभीर आकार के बावजूद यह एक सज्जन प्राणी है जो कोई खास रूप से खतरनाक नहीं है। लक्षित मात्स्यिकी की वजह से दुनिया भर इसकी आबादी में बड़े पैमाने पर गिरावट हुई है। भारत में सबसे ज्यादा तिमिंगल सुरा की मात्स्यिकी गुजरात के तट पर नब्बे के दशक में हुआ था।

संरक्षित शंकुश

हिमान्ट्यूरा फ्लूवियाटिलिस (गेंजस दंश शंकुश) - यह प्रजाति गंगा नदी और समीपवर्ती बंगाल की खाड़ी के समुद्री पानी में पाया जाता है। चेन्नई तट के उथले पानी में 37-55 मी. की गहराई में भी इसकी मौजूदगी प्रतिवेदित किया गया है। यह एक अण्डजरायुज मछली है। इसकी अधिकतम लंबाई 140 से. मी. है। इसके स्कंध पख की चक्रिका अंडाकार है और थूथान लंबा है। इसका रंग ऊपर काला-सा और नीचे हल्का है। पार्श्व चक्रिका की हाशिए पर विस्तृत गहरी स्लेटी पट्टियाँ हैं। इसके वितरण सीमा के भीतर यह प्रजाति अब अति मत्स्यन और वास अवनति के कारण विलुप्त होने की खतरों में है।

यूरोजिम्नस एस्पेरिर्मस (शल्यकी शंकुश) - यह शंकुश भारत के मुम्बई से लेकर चेन्नई तक की दक्षिणी तट में पाया जाता है। ये रेतीले मैदान, प्रवाल मलबे और समुद्री घास के मैदान में निवसित है और अक्सर 1-30 मी. तक की गहरी खाड़ी में प्रवेश करते हैं। इनके शरीर में तेज़ कांटे हैं जिससे मनुष्य घायल हो सकते हैं। वर्तमान में शल्यकी शंकुशें कभी-कभी आनाय जाल और पुलिन संपाशक में आकस्मिक पकड़ के रूप में मिलते हैं। अनियमित शोषण के कारण बंगाल की खाड़ी में इनकी आबादी में काफी गिरावट हुई है और वर्तमान



में शल्की शंकुशें कभी-कभी आनाय जाल और पुलिन संपाशक में आकस्मिक पकड़ के रूप में ही मिलते हैं।

संरक्षित गिटार एवं स्केट मछलियाँ

रिंकोबाटस जिड्सिस (महा गिटार मीन) - यह प्रजाति उपतट और उथ्थला ज्वार नद मुखों में 2-50 मी. की गहराई तक और तटीय झाड़ी या प्रवाल झाड़ी के पास रेतीले मैदानों में पाया जाता है। इसका अधिकतम लंबाई 310 से. मी. और अधिकतम वजन 220 की. है। यह एक अण्डजरायुज मछली है और एक मादा मछली एक साथ दस बच्चों को पैदा कर सकती है। महा गिटार मीन मनुष्य के लिए हानिरहित हैं। पखों के लिये अनियमित शोषण इसके आबादी में गिरावट का कारण बन चुका है। धीमी विकास दर और कम उपजाऊपन के कारण यह प्रजाति अंधाधुंध शोषण के प्रति अत्यधिक बेहत सुभेद्य है।

ग्रिस्टिस ग्लिखोन (हरा साँ मछली) - एक संकट ग्रस्त प्रजाति जो अफ्रीका, एदन की खाड़ी और लाल सागर के पूर्वी तट से भारत, मलेशिया, थाईलैंड, इंडोनेशिया और उत्तरी ऑस्ट्रेलिया तक फैली हुई है। इसकी जीवन चक्र के बारे में ज़्यादा जानकारी उपलब्ध नहीं है। इसका अधिकतम लंबाई 730 से. मी. है। इसका पुनरुत्पादन दर बहुत धीमी गति की है और इस वजह से मत्स्यन मत्स्या के प्रति इस प्रजाति का प्रत्यास्थता

बहुत कम है।

ग्रिस्टिस माईक्रोडोन (बड़ा दाँत साँ मछली) - यह प्रजाति भारत के उथ्थला तटीय जलों में और गंगा एवं ब्रह्मपुत्र नदियों में पाया जाता है। इसका अधिकतम लंबाई 700 से. मी. है। यह एक भारी शरीर वाले अण्डजरायुज मछली है। इसका आरा छोटा और चौड़ा है, जिसमें 14-22 बड़े दाँत हैं। इस प्रजाति गंभीर गिरावट का सामना कर रहा है क्योंकि अति मत्स्यन और निवास स्थल के नष्ट की प्रति इनकी सुभेद्यता बहुत ज़्यादा है।

अनोक्सीग्रिस्टिस कस्पिडेटा (छुरी दाँत साँ मछली) - इस प्रजाति का वितरण उत्तरी अरब खाड़ी से ओस्ट्रेलिया और उत्तरी जापान तक है। यह तटवर्ती, ज्वार-मुहानीय और अपतटीय जलों में 40 मी. की गहराई में पाया जाता है। इसका अधिकतम लंबाई 470 से. मी. है। इसका शरीर आम तौर पर सुरा की तरह है लेकिन इसकी सबसे स्पष्ट सुविधा इसका चपटे सिर है जो अस्थिमय है और एक ब्लेड की तरह दीर्घित है। इसकी थूथन पर 18-22 दाँत की जोड़ी है। अति मत्स्यन और निवास स्थल के नष्ट की कारण से यह गंभीर गिरावट का सामना कर रहा और आई. यू. सी. एन. द्वारा यह एक संकट ग्रस्त प्रजाति नामित किया गया है।

किसी भी रूप में इन प्रजातियों के शोषण और व्यापार पर प्रतिबंध लगाया गया है और दंडनीय अपराधों के रूप में घोषित किया गया है।





कोवलम, तमिलनाडु के तटीय क्षेत्रों में उपलब्ध सुरमई मछली के मत्स्यन स्थल का जिओस्पेशियल नक्शा

शोभा जो किज़ाकूडन¹, इंदिरा दिविपाला¹, जो के. किज़ाकूडन¹, ए.पी. दिनेशबाबू²,
के. एस. एस. एम. यूसफ¹, के.एस. गुप्ता¹ और बी. जास्पर¹
¹केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मद्रास अनुसंधान केंद्र, चेन्नई, तमिलनाडु
²केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का माँगलूर अनुसंधान केंद्र, कर्नाटक
लेखक से संपर्क: jkshoba@gmail.com

परिचय

स्कोम्ब्रिडे परिवार में स्कोम्ब्रोमोरस और एकांतोसिबियम की वंश में शामिल मछलियों को सामान्यतः 'सुरमई' के नाम से मशूर है। सुरमई मछलियाँ बहुत स्वादिष्ट होते हैं और दुनिया भर में इनके अत्यधिक मूल्य हैं। इन मछलियों के लिए मांग लगातार बढ़ती रही है। इनकी उच्च निर्यात मूल्य और घरेलू बाजार में उच्च बिक्री मूल्य के कारण मछुवारे इसके संसाधन की लक्षित मत्स्यन करते हैं। भारत में यह मात्स्यिकी कई दशक पहले परंपरागत मछुआरों का वर्चस्व था जो तटवर्ती पानी में 25-60 मी. की एकमात्र गहराई पर देशी नौकाओं और मध्यम आकार की नावों से स्वदेशी गियर की संचालन से सुरमई मछलियाँ पकड़ते थे। परंतु यह अब उपतटीय और गहरी सागर में 50-300 मी. की गहराई में संचालन करनेवाला ट्रॉलर द्वारा शोषण किया जाता है।

आज, एक ओर से मछली पकड़ने के संचालन में वृद्धि हो रही है और दूसरी ओर से पकड़ में कमी हो रही है। ऐसी स्थिति में उत्पादक मत्स्यन के मैदान की पहचान एक जरूरत बन चुकी है। दीर्घकालिक आधार पर विवेकपूर्ण तरीके से शोषण करने हेतु मौसम के लिहाज संसाधन विशिष्ट मैदानों को निर्धारित करने के लिए जीयोस्पेशियल अथवा भू-स्थानिक मानचित्रण तकनीक मछुआरों के लिए बहुत मददगार साबित हुई है।

डेटा संग्रह

सी. एम. एफ. आर. आई द्वारा भारत के तटीय क्षेत्र के समुद्री मछली संसाधन का जिओस्पेशियल वितरण में अन्तर्दृष्टि हासिल करने का प्रयास हो रहा है। इस वर्तमान अनुच्छेद में कोवलम, तमिलनाडु के तटीय क्षेत्र में सुरमई मछली पकड़ने के मैदानों की एक भू-स्थानिक



कोवलम के पाँच मछुवारे सुरुमई मत्स्यन के मैदानों का विवरण हासिल करने में मदद किए

मानचित्रण (जियोस्पेशियल नक्शा) का विवरण किया गया है। इस अध्ययन के लिए आवश्यक जानकारी प्राप्त करने में कोवलम के पाँच मछुवारों ने मदद की है। यहाँ प्रस्तुत जानकारी एक वर्ष की अवधि में एकत्र अक्षांश देशांतर और गहराई समोच्च विवरण पर आधारित है।

टिप्पणी

कोवलम क्षेत्र में, सुरुमई मछली मुख्य रूप से काँटे और लाइनों द्वारा पकड़े जाते हैं जो यहाँ 'तूडिल लाईन'

कहा जाता है। इसके अलावा यह गिल जाल से भी पकड़ा जाता है। कोवलम के उत्तर में पनयूर से दक्षिण में महाबलिपुरम तक की गई मत्स्यन का विवरण से यह पता चला है कि पाँच ऐसे क्षेत्र हैं जहाँ सुरुमई मछलियों का मत्स्यन लगातार होता है। इन क्षेत्रों का विवरण नीचे दिया गया है।

जनवरी-अप्रैल के महीनों में अधिकतम वयस्क मछलियाँ लगभग 60' (18.29 मी.) से लेकर 215' (65.55 मी.) के गहराई से पकड़े जाते

क्षेत्र का नाम	अक्षांश लंबी विवरण	उपलब्धता के महीने
पनयूर कल	N 12° 53.190, E 80° 17.900 to N 12° 51.200, E 80° 17.450	जनवरी और अगस्त
सांचा पार	N 12° 48.100, E 80° 18.350 to N 12° 48.100, E 80° 17.250	जुलाई
मादै	N 12° 48.138, E 80° 18.700 to N 12° 48.200, E 80° 18.800	जुलाई और अगस्त
पनाई कल	N 12° 46.500, E 80° 16.250 to N 12° 46.800, E 80° 16.800	जनवरी
मेला कल	N 12° 46.450, E 80° 16.950 to N 12° 47.300, E 80° 17.250	जुलाई और अगस्त
पटिपुलम कल	N 12° 40.600, E 80° 14.900 to N 12v 41.100, E 80° 15.200	जनवरी

हैं। उप वयस्क मछलियाँ जुलाई और अगस्त के महीनों में प्रचुर संख्या में पकड़े जाते हैं। मत्स्यन क्षेत्र क्रमशः कोवलम तट से 7 से 14 कि. मी. उत्तर-दक्षिण दिशा में और 10 से 12 कि. मी. पूर्व दिशा में है। उत्तर के क्षेत्र का गहराई 30-33 मी.

और पूर्व दिशा में लगभग 22 मी. है। संसाधन की भू-स्थानिक मानचित्रण से उप वयस्कों की उपलब्धता को दर्शाया गया है। यह क्षेत्र अक्षांश $12^{\circ}47'300\text{ N} - 12^{\circ}48'400\text{ N}$ और देशान्तर $80^{\circ}17'250 - 80^{\circ}18'800$ बीच आता है।



कोवलम के तटीय क्षेत्रों में उपलब्ध उपवयस्क सुश्मई मछली के मत्स्यन स्थल का जिओस्पेशियल नक्शा

निष्कर्ष

समुद्री मात्स्यिकी दुनिया के आबादी के लिए पशु प्रोटीन का एक अच्छा और किफायती स्रोत है। भविष्य की पीढ़ियों के लिए इस संपत्ति की अनुपलब्धता का खतरा है। संसाधनों के जियोस्पेशियल नक्शा के आधार हमारे जलीय धन की शोषण की स्थिति और प्रबन्ध नीतिगत

विकल्पों का सूत्रीकरण किया जा सकता है। हमारे इस सागर संपत्ति के प्रतीक सार्वजनिक जागरूकता कार्यक्रम को व्यवस्थित करने का यह एक अच्छा उपकरण बनेगा। इसके दरिये इन संसाधनों का स्थायी शोषण के लिए नीतियां बना जा सकता है।



भारत के दक्षिण पूर्व तट पर कवाकवा मछली (यूथिन्नस एफिनिस) का विदोहन और इसका जीवविज्ञान

एम.शिवदास, एस.मोहम्मद सताकतुल्ला, के.सुरेश कुमार और के.कण्णन
केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का टूटिकोरिन अनुसंधान केन्द्र,
टूटिकोरिन, तमिल नाडु
लेखक से संपर्क: sivadasmadhav@yahoo.com

प्रस्तावना

यूथिन्नस एफिनिस मध्यम आकार की ट्यूना मछली है और इसे सामान्यतः 'लिटिल टनी' या 'कवाकवा' कहा जाता है। इन्डो-पसफिक समुद्रों के महाद्वीपीय शेल्फ क्षेत्रों, जहाँ पानी का तापमान 18 और 29°C है, में ये पायी जाती हैं। हिन्द महा समुद्र में केप सेन्ट फ्रान्सिस, दक्षिण आफ्रिका से पूर्व आफ्रिका, अरेबियन प्रायद्वीप, भारतीय उप महाद्वीप और मलेशियन प्रायद्वीप के तटों पर ये फैली हुई हैं। इन के अलावा रेड सी, पेर्सियन खाड़ी और हिन्द महासागर के मडगास्कर, कोमोरोस द्वीप, मौरीशियस, रीयूनियन, सीशेल्स, लक्षद्वीप, आन्दमान एवं निकोबार द्वीप समूह श्रीलंका और माली द्वीप में भी ये पायी जाती हैं। भारतीय तट पर सारे तटीय राज्यों और द्वीपों से ई.एफिनिस का विदोहन किया जाता है और देश के ट्यूना अवतरण में कहने लायक योगदान

किया जाता है। भारत के दक्षिण पूर्व क्षेत्र में ट्यूना के लिए लक्षित मात्स्यिकी है और टूटिकोरिन इन में सब से प्रमुख क्षेत्र है। इस मात्स्यिकी में मुख्यतः 8 जातियाँ मौजूद हैं (यूथिन्नस एफिनिस, थन्नस अल्बाकारस, कैट सुवोनस पेलागिस, थन्नस टोंगोल, सारडा ओरिएन्ट लिस, ऑक्सिस थासार्ड, ए.रोचेई और जिम्नोसार्ड युनिकोलर)। इन में ई.एफिनिस, टी.अल्बाकारस और के.पेलागिस का पूरे वर्ष में विदोहन किया जाता है और बाकी का मौसमिक विदोहन किया जाता है। सिरेमीतन (1985) ने ट्यूना मात्स्यिकी और मन्नार खाड़ी और समीपस्थ क्षेत्रों से विदोहन की गयी प्रमुख मछली जातियों की विविधता और जीवपारिस्थितिकी पर कुछ सूचनाएं प्रदान की हैं। अब्दुसमद आदि ने टूटिकोरिन से विदोहन किए गए तटीय ट्यूनाओं की मात्स्यिकी और जीवसंख्या विशेषताओं पर अध्ययन किया है। फिर भी सभी महीना

के दौरान *यूथिन्नस एफिनिस* के जीवविज्ञान के संबंध में सूचना का अभाव है। वर्तमान अध्ययन में, भारत के दक्षिण पूर्व तटों पर स्थित कन्याकुमारी, तिरुनेलवेली, टूटिकोरिन और रामनाथपुरम जिलाओं में सितंबर 2010 से दिसंबर 2012 तक की अवधि के दौरान विदोहन किए गए कवाकवा के परिमाण और जीवविज्ञान के संबंध में विवरण दिया जाता है।

सामग्रियाँ और तरीके

वर्ष 2011 और 2012 के दौरान आकलित जिलावार उत्पादन का विवरण केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान के मात्स्यिकी संपदा निर्धारण प्रभाग द्वारा प्रदान किया गया। टूटिकोरिन के अवतरण केंद्रों से साप्ताहिक रूप से संग्रहित नमूनों के आधार पर जीवविज्ञान का अध्ययन किया गया। मछली की लंबाई प्रोथ (स्नाउट) के अग्र से पुछ पख (एफ एल) तक की सेन्टीमीटर में लंबाई है और भार ग्राम में आंका जाता है। कुल 3121 मछलियों की लंबाई आंकी गयी। लंबाई - भार का संबंध ले क्रेन (1951) तरीके से आकलित किया गया जिस के अनुसार $W = a L^b$ जिस में W भार ग्राम में है और L फोर्क लंबाई सेन्टीमीटर में है। कन्डीशन फैक्टर इस प्रकार आकलित किया गया कि $K_n = W/W^a$ इस में W भार और W^a आकलित भार है। गोनाडो - सोमेटिक इन्डेक्स (जी एस आई) का आकलन इस प्रकार था कि

$GSi = 100 * Gm/Tm$ जिसमें Gm गोनाड का भार और Tm शरीर का भार है।

हेपाटो - सोमेटिक इन्डेक्स (एच एस आई) का आकलन इस प्रकार था कि

$HSI = \text{जिगर का भार} * 100 / \text{शरीर का भार}$

माहिक व्यतियान जानने के लिए माध्य माहिक आंकड़ों का आकलन किया गया। जनन क्षमता अंडजनन से पहले मछली के अंडाशय में हाने वाले अंडों की कुल संख्या है और जनन क्षमता का आकलन 1 ग्राम भार वाले अंडाशय के अंडजनन योग्य अंडों की गिनती करके इस के आधार पर कुल संख्या का आकलन करने से किया जाता है। सापेक्षिक जनन क्षमता याने कि रिलेटिव फ्रीकन्डिटी (आर एफ) मछली की प्रति यूनिट लंबाई (से.मी.) या प्रति यूनिट भार (ग्राम) के अंडों की संख्या

है। नर - मादा मछलियों के अनुपात से लिंग अनुपात का आकलन किया जाता है। माहिक लिंग अनुपात x^2 के अनुसार आकलित किया जाता है जिस से यह जाना जा सकता है कि अनुपात 1:1 से परिवर्तित है या नहीं। गोनाड के स्थूल परीक्षण और अंड की स्थिति याने कि अपरिपक्व है या नहीं और विटेल्लोजेनिक या हयलिन स्थिति पर हो का सुनिश्चयन करके मछली की परिपक्वता निर्धारित की जाती है। प्रथम परिपक्वता पर आकार स्प्रियरमान - कारबार सूत्र से आकलित किया जाता है:

$m = xk + x/2 - (x * \sum Pi)$ जिस में

xk = मछली पूर्ण रूप से परिपक्व होने का लॉग आकार

x = लॉग आकार में वृद्धि

ri = मानक आकार ग्रुप में पूर्ण रूप से परिपक्व मछलियों की संख्या

Pi = मानक आकार ग्रुप में पूर्ण रूप से परिपक्व मछलियों का अनुपात

पेट के बढ़ाव और भरने के आधार पर पेट को चार भागों में विभाजित किया जा सकता है कि खाली, 1/4, 1/2, 3/4 और भरा हुआ। आहार का बाहिक रूप से निरीक्षण किया गया, गिनती की गयी और तोला गया और जहाँ तक हो सके, चारे के वंश या जाति की पहचान की गयी। खाली पेट का अनुपात (एस्टीमेटोमक रेश्यो - ई एस आर) का आकलन प्रतिशतता (ई एस आर $100 * \text{खाली पेट की संख्या} / \text{कुल पेट}$) और पूर्णता सूचकांक (Ri) के अनुसार सूत्र $Ri = 100 * \text{पेट की अंतर्वस्तुओं का भार (ग्राम)} / \text{मछली की कुल लंबाई (मि.मी.) के आधार पर किया जाता है।}$ ऐसी एक राय है कि लंबाई वसा का स्तर, गोनाडों की स्थिति और पेट में आहार के भार को छोड़कर है।

परिणाम

मात्स्यिकी: पूरे वर्ष में गिल जाल और कांटा डोर मात्स्यिकी मौजूद थी। भारत के दक्षिण पूर्व तट के टूटिकोरिन, तिरुनेलवेली और कन्याकुमारी से कुल 2283.4 टन ई.एफिनिस का अवतरण किया गया जिसमें 40% टूटिकोरिन से, 22% तिरुनेलवेली से और 38% कन्याकुमारी से प्राप्त हुआ था (चित्र 1)।

रामनाथपुरम से योगदान नगण्य था। यहाँ इस मात्स्यिकी का अवतरण कुल ट्यूना अवतरण का 22% था। औसत माहिक अवतरण में (चित्र 2) अगस्त महीने में उच्चतम अवतरण (23.3%) और इस के बाद नवंबर महीने में अधिक अवतरण हुआ (19.6%)। जनवरी और मई महीनों के दौरान न्यूनतम अवतरण हुआ। लेकिन जिलावार अवतरण में जून, जुलाई तथा अक्तूबर और नवंबर महीनों के दौरान टूटिकोरिन में बेहतर अवतरण हुआ। तिरुनेलवेली में सिर्फ अगस्त से अक्तूबर तक के महीनों में अवतरण हुआ और अगस्त में बेहतर अवतरण प्राप्त हुआ। कन्याकुमारी में अक्तूबर से दिसंबर तक बेहतर पकड़ हुई।

लंबाई ग्रुप: आकार ग्रुप 20 से 70 से.मी. की फोर्क लंबाई तक भिन्न होता है और 42 से 48 से.मी. के बीच का आकार ग्रुप 43% था। सभी महीनों में 44 से.मी. से कम आकार ग्रुप की मछलियाँ मौजूद थी और इन का समग्र योगदान 36% था (चित्र 3)। माहिक माध्य आकार 40 से 51 से.मी. की फोर्क लंबाई और औसत आकार 45 से.मी. की फोर्क लंबाई था।

लंबाई - भार का संबंध: यह संबंध इस प्रकार था (चित्र 4) कि:

$$W = 0.014676 L^3 \quad (n = 217, r^2 = 0.98)$$

कन्डीशन फैक्टर (Kn): माहिक Kn मूल्यों का परास 0.96 से 1.13 के बीच था। जून से सितंबर महीनों के दौरान इन मूल्यों में वृद्धि देखी गयी और इस के बाद क्रमिक घटती भी देखी गयी। परिणामस्वरूप क्रमिक वृद्धि के साथ साथ मार्च महीने में चरम वृद्धि देखी गयी (चित्र 5)। आकार के प्रति मूल्य (चित्र 6) का अवलोकन करने पर यह देखा गया कि सभी आकार ग्रुपों में मूल्य समान था फिर भी 33, 42 और 56 आकार ग्रुपों में थोड़ी वृद्धि देखने को मिली।

गोनाडो - सोमेटिक इन्डेक्स (जी एस आइ): गोनाडो - सोमेटिक इन्डेक्स (जी एस आइ) 0.52 और 2.1 के बीच था। सूचकांक में अप्रैल और इस के बाद मार्च में चरम अवस्था (चित्र 7) देखी गयी। अन्य महीनों की अपेक्षा अक्तूबर और नवंबर में निम्नतम मूल्य रिकार्ड किए गए।

हेपाटो - सोमेटिक इन्डेक्स (जी एस आइ): हेपाटो

- सोमेटिक इन्डेक्स (जी एस आइ) 1.26 और 2.16 के बीच था और अक्तूबर महीने में अधिकतम मूल्य देखा गया (चित्र 8)।

लिंग अनुपात: नर की अपेक्षा मादा मछलियों का अनुपात 0.4 से 2.3 तक था और औसत अनुपात 0.9 था। मार्च, सितंबर और नवंबर में मादा मछलियों की प्रमुखता देखी गयी। फिर भी x^2 परीक्षण से यह दिखाया पड़ा कि सभी महीनों में और कुल अनुपात में 1:1 अनुपात का परिवर्तन उल्लेखनीय नहीं था।

प्रथम प्रौढ़ावस्था में आकार: प्रथम प्रौढ़ावस्था में आकार 44 से.मी. फोर्क लंबाई है (सारणी 1)।

अंडजनन मौसम: पूरे वर्ष के दौरान प्रौढ़ मछली दिखायी पड़ी जिस का संकेत यह है कि लगातार अंडजनन होता रहता है (चित्र 9)।

उत्पादन क्षमता: मछलियों के 46 से.मी. और 63 से.मी. की फोर्क लंबाई के बीच के आकार परास के लिए 1.8 लाख से 2.2 मिलियन तक की उत्पादकता आकलित की गयी है। शरीर का भार 1.374 कि.ग्रा. और 3.546 कि.ग्रा. के बीच था और गोनाड का भार 32.33 ग्रा. से 256 ग्राम तक था। आपेक्षिक उत्पादन क्षमता 132 संख्या / ग्राम शरीर भार से 640 संख्या / ग्राम शरीर भार तक के बीच और 3954 संख्या / से.मी. शरीर की लंबाई से 3205 संख्या / से.मी. शरीर की लंबाई के बीच थी।

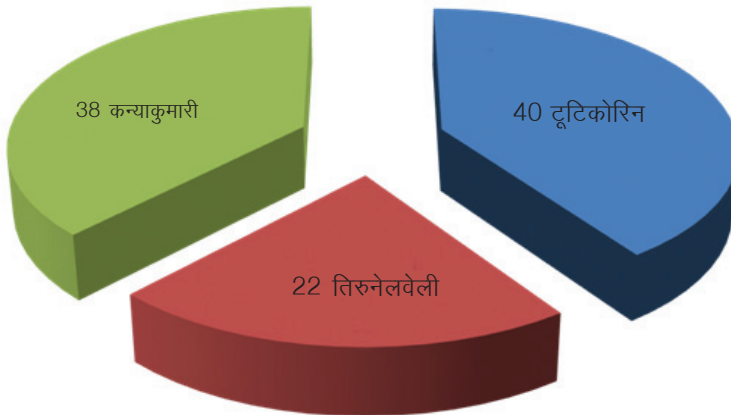
आहार और अशन: अशन की गहनता सामान्यतः कम देखी गयी। विश्लेषण की गयी इकासी प्रतिशत मछलियों के पेट खाली या 1/4 भाग भरे हुए थे और माहिक प्रतिशत 50 से 100 तक के बीच था, जो कम अशन का संकेत देता है। ई एस आर (चित्र 9) से यह दिखाया पड़ा कि इस का मूल्य 10 से 100 तक के बीच था और औसत मूल्य 45 था। R_i (चित्र 10) से यह संकेत मिला कि 600 मि.मी. में उच्चतम मूल्य और 5 से 201 तक की लंबाई में मूल्य में परिवर्तन देखने को मिला जिसका मतलब विभिन्न आकार ग्रुपों में व्यापक उतार-चढ़ाव था। आहार मिश्रण से यह व्यक्त हुआ कि प्रमुख आहार मछली थी। मुख्य चारा लेस्सर सारडीन और श्वेत बेट थे। पेट की वस्तुओं का आयतन 1 मि.लि. से 104 मि.लि. और औसत 32 मि.लि. था।

चर्चा: इस क्षेत्र के कुल ट्यूना अवतरण का 22% ई.एफिनिस था। वर्ष 2001 - 2002 की अवधि के आंकड़ों के आधार पर 20 से 70 से.मी. तक की फोर्क लंबाई के आकार ग्रुप की मछलियाँ पिछले अध्ययन की इस आकार ग्रुप की मछलियों से भिन्न थीं। लेकिन प्रमुख आकार ग्रुप की मछलियाँ समान थीं। माध्य माहिक जी एस आइ और एच एस आइ मूल्यों में उल्लेखनीय परिवर्तनशीलता का अभाव और सभी महीनों में प्राद मछलियों की उपलब्धता से यह साबित होता है कि

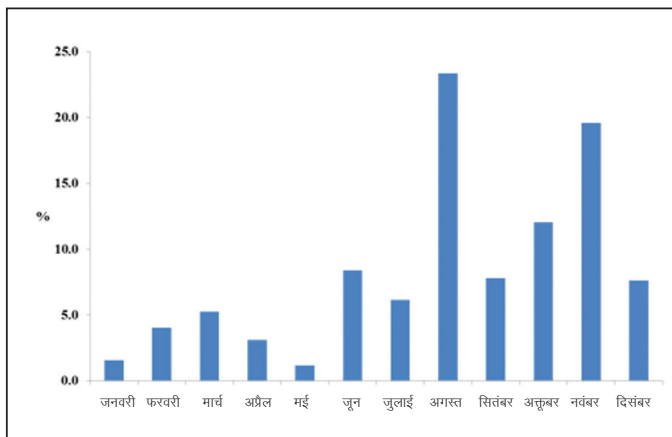
पूरे वर्ष के दौरान ई.एफिनिस उत्पादनक्षम है। प्रथम प्रौढ़ावस्था की 44 से.मी. की फोर्क लंबाई पिछले अध्ययन के बराबर थी। पूरे वर्ष के दौरान अंडजनन होता है, यह भी पिछले अध्ययन के दौरान के अवलोकन से सहमत होने की बात है। आहार और अशन पर किए गए अध्ययन से यह व्यक्त होता है कि इसी ज़माने के पोनि सिरैमीतन (1985) द्वारा किए गए अवलोकन के अनुसार इस मछली की खाद्य वस्तु भी मछली थी।

सारणी 1. यूथिन्नस एफिनिस की प्रथम परिपक्वता पर माध्य आकार का आकलन

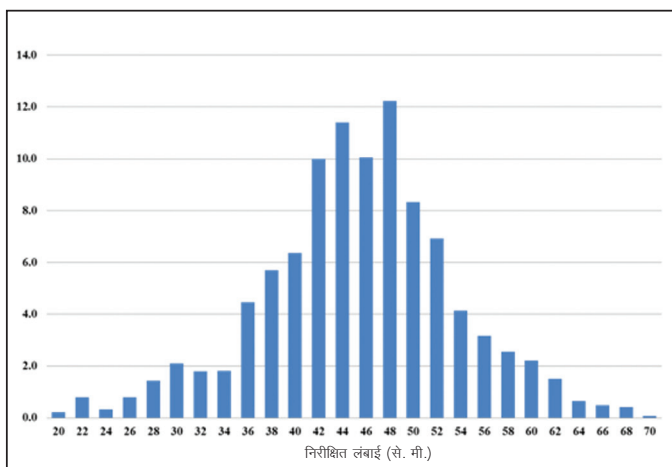
लंबाई ग्रुप	मध्यम लंबाई	लोगमिड लंबाई	मछली नमूना	अपरिपक्व	परिपक्व r1	परिपक्व pl	$x=x1+1-x1$	$q1=1-p1$	$p1q1/n1-1$
34	35	1.5441	10	10					
36	37	1.5682	4	4					
38	39	1.5911	6	6		0			
40	41	1.6128	3	2	1	0.3	0.02	0.67	0.111111111
42	43	1.6335	10	5	5	0.5	0.02	0.5	0.027777778
44	45	1.6532	17	11	6	0.4	0.02	0.65	0.014273356
46	47	1.6721	15	4	11	0.7	0.02	0.27	0.013968254
48	49	1.6902	7	2	5	0.7	0.02	0.29	0.034013605
50	51	1.7076	2		2	1	0.02	0	0
52	53	1.7243	4		4				



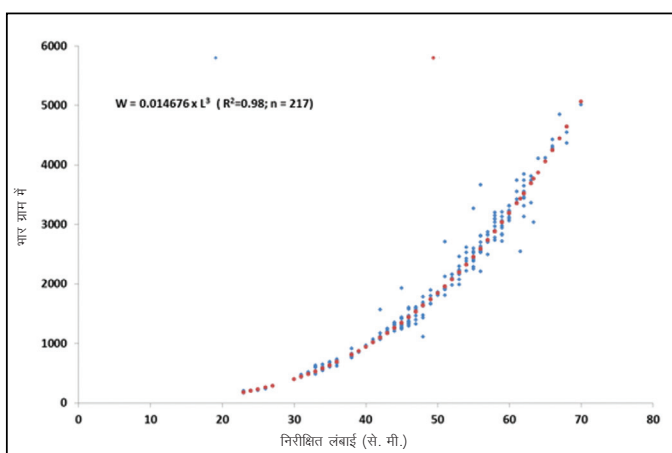
चित्र 1: ई.एफिनिस की जिलावार प्रतिशतता



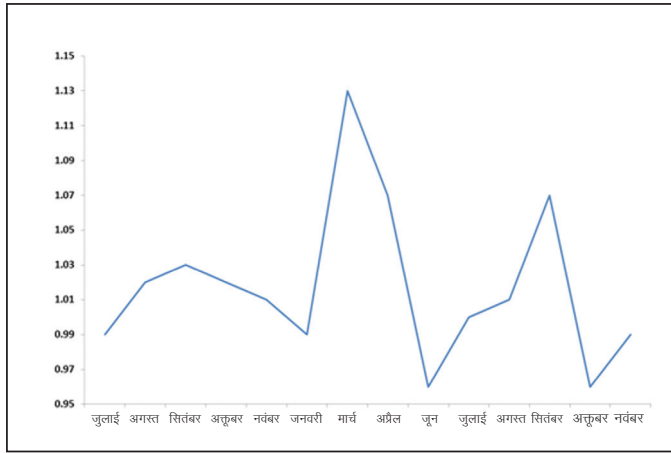
चित्र 2: ई.एफिनिस के मासिक योगदान की प्रतिशतता



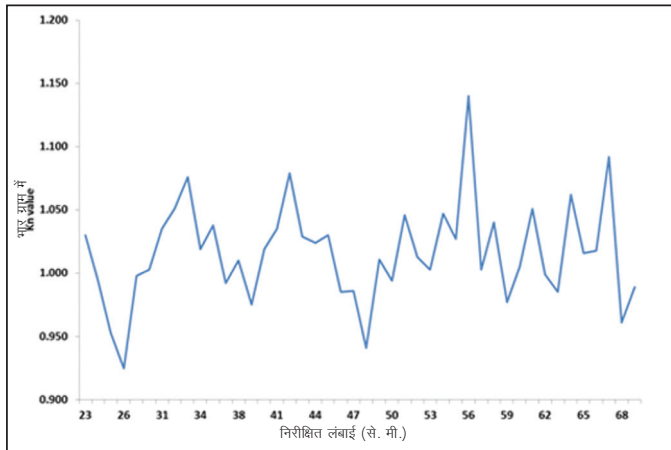
चित्र 3: लंबाई - भार का संबंध



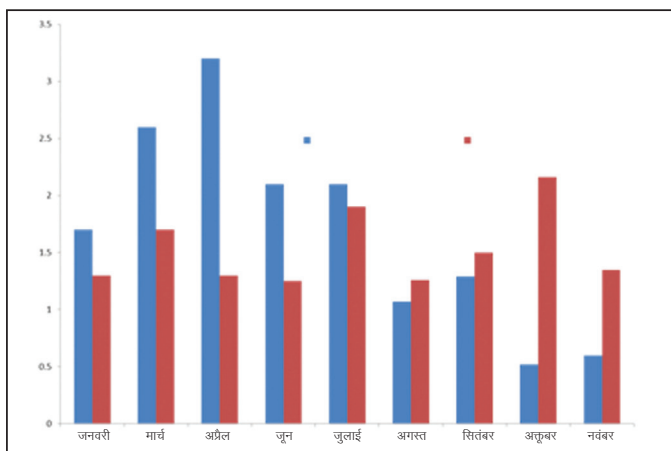
चित्र 4: लंबाई - भार का संबंध



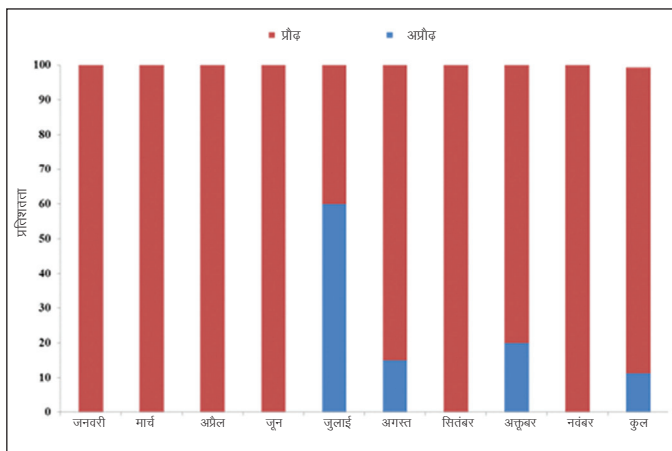
चित्र 5: माहिक Kn मूल्य



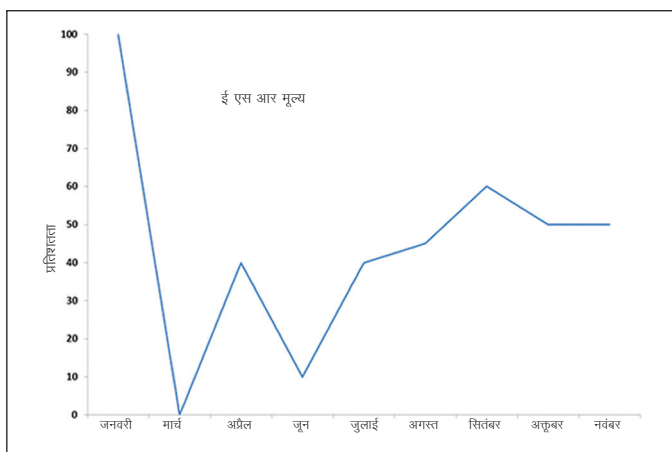
चित्र 6: आकारवार Kn मूल्य



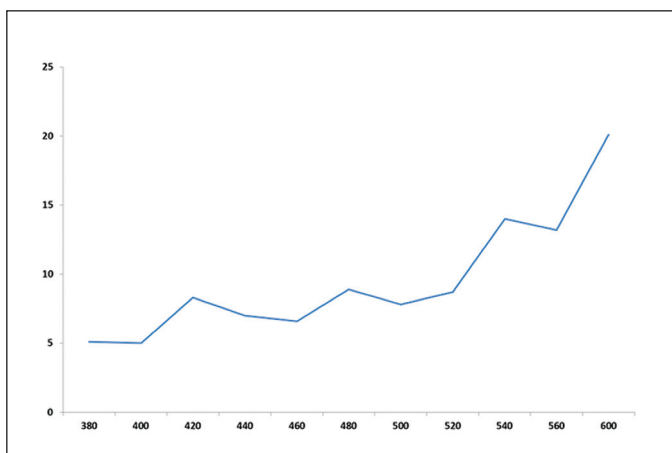
चित्र 7: गोनाडो - सोमेटिक व हिस्टोमेटिक इन्डैक्स



चित्र 8: ई.एफिनिस की प्रोढ़ता की अवस्था



चित्र 9: माहिक शून्य पर अनुपात



चित्र 10: लंबाईवार पूर्णता सूचक



भारत में समुद्रीय मृदुकवची की विविधता: 21वीं शताब्दी में उपयोजन, संरक्षण एवं जलवायु परिवर्तन

के. सुनील मोहम्मद और वी. वेंकटेशन

मृदुकवची मात्स्यिकी विभाग, केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: venkatcmfri@yahoo.co.in

मृदुकवची बड़ी और विविध जाति मोल्लस्का के सदस्य हैं जिसके अन्तर्गत कई प्रकार के जन्तु आते हैं जो सजवाती कवच और समुद्री खाद्य के रूप में प्रसिद्ध हैं। इसके अन्तर्गत छोटे घोंघे, सीपी तथा एबालान से लेकर बड़े जन्तु जैसे स्क्वीड, सुफेनक और ऑक्टोपस आते हैं। मृदुकवची पर्वतीय जंगलों अथवा मीठेजलों से लेकर 10 किलोमीटर से अधिक समुन्द्र की गहराई तक वास करते हैं। इनका आकार 1 मिलीमीटर से 15 मीटर तक होता है एवं कुछ जगहों पर इनका जनसंख्या घनत्व 40,000 प्रति वर्ग मीटर से ज्यादा तक पाया जाता है। उष्णकटिबंधीय समुद्रीय वातवारण में मृदुकवची प्राथमिक उत्पादक से उच्च मांसाहारी तक प्रत्येक पोषण स्तर पर पाये जाते हैं। भारत के तटीय क्षेत्र में व्यापक मृदुकवची संसाधन है। मृदुकवची उपमहाद्वीपों के किनारे की खाड़ियों, खारा जल एवं

मुहाने में अलग अलग वर्गीकृत समूह में पाये जाते हैं जैसे शंबुक, शुक्ति, सीपी, शुक्ति, मुक्ता शुक्ति, विंडोपन शुक्ति, अर्क शुक्ति, कवच, विल्क, प्रशंख, कोवरी, स्क्वीड तथा सुफेनक, भोजन मोती और कवच के रूप में लंबे समयों से उपयोजित किए गए हैं।

भारत से करीबन 3270 प्रजातियाँ सूचित की गयी हैं जो 220 परिवार और 591 वंश से संबंध रखते हैं। इन सभी में द्विकपाटी सबसे ज्यादा विविध (1100 प्रजातियाँ) एवं क्रमशः शीर्षपाद (210 प्रजातियाँ), सृपीपाद (190 प्रजातियाँ), पोल्यक्लोफोरेस (41 प्रजातियाँ) और स्काफोपोड (20 प्रजातियाँ) होते हैं। प्रथम तीन गण शुरुआत से ही भारतीय मछुवारों द्वारा लंबे समयों से उपयोजित किए गए हैं। वर्तमान में 150,000 टन से ज्यादा शीर्षपाद, 100,000 टन से ज्यादा द्विकपाटी और करीब 20,000 टन सृपीपाद

उपयोजित किए गए हैं। भारत की तटीय अर्थव्यवस्था में मृदुकवची की प्रमुखता को अनदेखा किया गया है। उदाहरण के लिए, शीर्षपाद मात्स्यिकी से यूएस \$ 250 मिलियन का राजस्व आता है। द्विकपाटी निर्यात से 1.2 मिलियन यूएस \$ तथा सृपीपादनिर्यात से 1.8 मिलियन यूएस \$ प्रतिवर्ष राजस्व होता है।

सृपीपाद, घोंघा, सीपी, एवं शंबुक के महत्व को भी हमारी तटीय क्षेत्रों की अर्थव्यवस्था और परिवेश के संरक्षण को अनदेखा किया गया है। द्विकपाटी व सृपीपाद प्रबंधन, जीव विज्ञान, मछली पालन, और इनका अर्थव्यवस्था, जनता और जलवायु पारितंत्र से संबंध बहुत महत्वपूर्ण है जिसकी जानकारी वर्तमान में उपलब्ध नहीं है। अधिकतर जो प्रजाति खतरे में होती है अगर उस पर कोई काम नहीं किया गया तो वो भविष्य में बहुत जल्दी विलुप्त हो जाएगी। यह चिंता का विषय है कि अधिकतर संख्या में सृपीपाद को लुप्तप्राय की सूची में रखा गया है। स्वस्थ मृदुकवची आबादी और इन संरचनात्मक और कार्यात्मक संसाधनों को बनाए रखने के लिए आवश्यक जानकारी के प्रकार को बनाए रखने के महत्व पर अधिक बल नहीं दिया जा सकता।

मृदुकवची की साधारण विशेषताएं

मृदुकवची के 3 वर्ग, सृपीपाद, द्विकपाटी एवं शीर्षपाद हैं तथा इनकी साधारण विशेषताएँ नीचे दी गयी हैं। (नरसिंहम, 2005)

सृपीपाद: सृपीपाद मृदुकवची का सबसे बड़ा वर्ग है जिसमें 35,000 प्रजातियाँ हैं। सृपीपाद बहुत कुंडलित आकार में होते हैं। इनके मुलायम शरीर पर सिर, पैर, अंतरंगी अंग तथा प्रवर होता है। समुद्री सृपीपाद में प्रोसोब्रांचिया उपवर्ग के सदस्य मात्स्यिकी के लिए महत्वपूर्ण हैं (पौटीयर, 1998)। इस उपवर्ग के कवच आम तौर पर कुंडलित होते हैं, जो की उदरीय अंत पर खुला होता है जिसे द्वारक कहते हैं। द्वारक गिलवारण से घिरा होता है जो की कवच के द्वार को बंद रखते हैं। सिर प्रातः कवच से बाहर होता है जिस पर मुँह, आँखें एवं स्पर्शक होते हैं। इनका पैर मांसलीय एवं चपटा होता है जो कि रेंगने अथवा खुदाई के काम आता है। अंतरंग पदार्थ कवच के शिखर को भरता है जिसमें

कई अंग होते हैं। अच्छादन, अच्छादन भित्ति को बनाता है जो कवच निर्धारण करती है। सृपीपाद की अंतरंग बनावट की असममिति 180° घूमने के कारण होती है जिसे टोरशन कहते हैं, जो की लार्वल विकास के कुछ घंटों में बनता है।

द्विकपाटी: द्विकपाटी के करीबन 10,000 प्रजातियाँ पायी जाती हैं। जैसा की इनके नाम से प्रतीत होता है, ये दो कवच, एक बायीं तथा एक दायीं तरफ धारण करते हैं। द्विपक्षीय बनावट इनकी विशेष पहचान है। इनका कवच अधिकतर कैल्सियम कार्बोनेट का बना होता है। अंबों पाटि का प्रथम अंग होता है जो कीहिन्ज के ऊपर रहता है। इनका मुलायम शरीर दो भाग में विभाजित अच्छादन से घिरा रहता है। पैर मांसलिया एवं उदरीय होते हैं। बाइसस पैर में श्रिगी सूत्र का झुरमुट होता है जो कि सतही द्विकपाटी को मजबूत सतह से पकड़ में सहायता करता है। द्विकपाटी में सिर नहीं पाया जाता है। कई द्विकपाटी एक जोड़ी गिल धारण करते हैं जो स्वसन एवं जलतरंग उत्पन्न करके खाद्य को जमा करने का कार्य करते हैं।

शीर्षपाद : शीर्षपाद पूरी तरह से समुद्री परिवेशिया होते हैं, जिसकी करीबन 600 जीवित प्रजातियाँ हैं (पौटीयर, 1998)। इनको सबसे तेज समुद्रीय अकशेरुकीय माना जाता है। इनका सिर ज्यादा विकसित होता है।

सुफेनक सेपीओडिया गण के सदस्य हैं जिनके पास कवच (कैल्सीभूत), 10 मुखिया अंग एवं स्पर्शक भित्ति में आकुंचनशील होते हैं। चूषक के पास काइटिनीभूत वलय होता है। पश्च पक्ष अलग एवं मध्य रेखा से नहीं लगे होते हैं। कट्टल हड्डी आंतरिक तथा पृष्ठीय भाग में त्वचा के नीचे होती है।

स्क्वीड्स टियुब्योडिया गण के अंदर आते हैं। कवच आंतरिक तथा ग्लेडियस या पेन नाम से जाना जाता है। यह काइटिनीभूत तथा पंख जैसा या रौड जैसा होता है। इनके पास 8 अन्तः स्तरीय और 2 स्पर्शीय भुजा होती है जो संकुचनशील होते हैं लेकिन आकुंचनशील नहीं होते। चूषक सीधे मांसलिया डंडी के सहारे और कांटे के साथ होते हैं। पंख के भाग पिछले तरफ लुप्त होते हैं। आँखें चोल के बिना होती है अथवा 1) पारदर्शी

झिल्ली में एक छिद्र (मायोप्सिडा) 2) पूरी तरह से खुली (ओइगोप्सिडा) होती हैं।

ऑक्टोपस, ओक्टोपोडा गण का सदस्य है। इनकी 8 भुजाएँ होती हैं एवं स्पर्शक नहीं पाये जाते हैं। पख उप अन्तरिम (अचटन के एक तरफ), पूरी तरह से अलग या नहीं पाये जाते हैं। कवच सूक्ष्मकृत, अविकसित, या नहीं होते हैं। चूषक बिना काइटिनीभूत वलय के होते हैं जो कि भुजा पर बिना डंडी के पाये जाते हैं।

भारत में मृदुकवची मात्स्यिकी का परिमाण

शीर्षपाद बहुत महत्वपूर्ण वर्ग है जिसका वार्षिक उत्पादन लगभग 1,12,000 टन है तथा 2008 में इसका उत्पादन सबसे अधिक 1,54,000 टन था। इनका अवतरण उप पकड़ और मशीनी ट्रालर से होता है, जो 200 मी और कुछ जगहों पर उससे भी अधिक की गहराई तक कार्य करते हैं। महत्वक्रम में द्विकपाटी का दूसरा स्थान है। इनकी पकड़ छोटी मात्रा में कई झीलों अथवा समुद्री तट में होती है। औसतन सीपी का 57,000 टन, शुक्ति का 18,800 टन एवं समुद्री शंभुक 14,900 टन वार्षिक उत्पादन होता है। 1962 तक समुद्री मुक्ता शुक्ति की मन्नार की खाड़ी में कोई मात्स्यिकी नहीं थी, जो कि इससे पहले मात्स्यिकी का महत्वपूर्ण भाग था।

स्कलोप्स कुछ संख्या में पाया जाता है। स्कलोप्स

मात्स्यिकी का भाग नहीं हैं जब कि विंडोपेन सीपी कुछ वर्ष पहले तक मात्स्यिकी का भाग था। सृपीपाद में चंक महत्वपूर्ण है जिसका वार्षिक उत्पादन कुछ साल पहले तक 1,000 टन था। टॉप शेल (ट्रोक्स स्प) के लुप्तप्राय घोषित करने के कारण इसकी मात्स्यिकी को रोक दिया गया है। अबलान वितरित रहते हैं तथा इसकी मात्स्यिकी नहीं होती है। अष्टमुडी और पुलिकाट झीलों में औद्योगिक कारणों के लिए कवच निक्षेप अवभूमि का खनन होता है।

सृपीपाद, द्विकपाटी और शीर्षपादी मात्स्यिकी का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है। मोहम्मद (2006), नरसिम्हा (2005) के मृदुकवची मात्स्यिकी, रामादास (2003) के सृपीपाद मात्स्यिकी, कृपा और अपपुकुट्टन (2003) के द्विकपाटी मात्स्यिकी, और मईअप्पन एवं मोहम्मद (2003) के शीर्षपादी मात्स्यिकी की सामग्री इस लेख में उपयोग किया गया है।

द्विकपाटी मात्स्यिकी

भारत के तटीय क्षेत्रों में विविध प्रकार के सीपी, शुक्ति, शंभुक और विंडोपेन शुक्ति पाये जाते हैं जो की स्थानीय लोगों द्वारा पकड़े जाते हैं। सीपी और कोकल्स 73.8%, शुक्ति 12.5%, शंभुक 7.5% और विंडोपेन सीपी 6.2% पाये जाते हैं। प्रमुख द्विकपाटी संसाधन और अवतरण टेबल नं 2 में दिये गए हैं।

टेबल 1- व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण भारतीय द्विकपाटी।

संसाधन	सामान्य नाम	प्रांतीय नाम
सीपी और कोकल्स		
विल्लोरीता साइप्रिनोइड्स	काला सीपी	करुठा कक्का(म)
पफिया मलबरिकस, पफिया स्प.	छोटी गर्दन का सीपी,	मज्जा कक्का(म), चिप्पी कल्लू(कं), तिश्ने(कोन)
मेरेट्रिक्स कैस्टा, मेरेट्रिक्स मेरेट्रिक्स	पीला सीपी	मट्टी (त)
मेर्सिया ओपीमा	शिशु सीपी	न्जवाला कक्का (म), वडुक्कू मट्टी(त)
मेसोडेस्मा ग्लाबराटम		कक्कामट्टी(त)
सुनेत्ता स्क्रिपटा	समुद्रीय सीपी	कडल कक्का (म)

संसाधन	सामान्य नाम	प्रांतीय नाम
डोनक्स स्प.	सर्फ सीपी	मुरल, वडी मट्टी (त)
जेलोइना बंगालेन्सिस	बड़ा काला सीपी	कंदन कक्का (म)
अनाडारा ग्रानोसा	कोकल	आरियाप्पन कक्का (म)
प्लार्सेंटा प्लार्सेंटा	विंडोपन शुक्ति	
त्रिडक्ना स्प., हिप्पोपस हिप्पोपस	विशाल सीपी	कक्का (म)
शंबुक		
परना विरीडिस	हरा शंबुक	कल्लूमककई, कदुक्का (म) अलीचिप्पलु (ते)
परना इंडिका	भूरा शंबुक	कल्लूमककई, चिप्पी (म)
मोती सीपी		
पिंकटाडा फुकाटा	भारतीय मुक्ता शुक्ति	मुथु चिप्पी (म,त)
पिंकटाडा मार्गरीटेफेरा	काला हॉठ मुक्ता शुक्ति	मुथु चिप्पी (म,त)
खाने योग्य सीपी		
क्रास्सोट्रे मद्रासेंसिस	भारतीय खाराजल शुक्ति	कदल मुरिगा (म), आली, कालुंगु (ते), पट्टी (त)
सक्कोस्ट्रे कुकुल्लटा	पथर शुक्ति	कदल मुरिगा (म), आली, कालुंगु (ते), पट्टी (त)
त - तमिल, म- मलयालम, ते - तेलुगू, कॉ- कोंकणी		

टेबल 2 भारत के विभिन्न समुद्रीय राज्यों में द्विकपाटी मात्स्यिकी द्विकपाटी का स्टॉक मूल्यांकन

राज्य	व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण द्विकपाटी संसाधन	औसत अवतरण(टन)	संभावना
केरल	वी सी, पी एम, एम सी, एम ओ, सी एम, एस सी, पी वी, पी आई	58763	सीपी और शंबुक अत्यधिक उपयोजित हैं। शुक्ति के मात्स्यिकी को बढ़ाना चाहिए, वी सी और पी एम को अंधधून पकड़ा जाता है, उसके प्रबंधन माप की दृष्टि से अर्धपालन करना चाहिए।
कर्नाटक	एम सी, वी सी, पी एम, सी एम, एस सी, पी वी	12750	सीपी की मात्स्यिकी अत्यधिक है। शुक्ति और शंबुक पर और प्रयास किया जाना चाहिए।
गोवा	एम सी, वी सी, पी एम, सी, एम, एस सी, पी वी	1637	सभी संसाधनों पर और प्रयास किया जाना चाहिए
महाराष्ट्र	पी एम, एम सी, जीआई बी, सी जीआई, सी आर, एस सी	2035	सभी संसाधनों पर और प्रयास किया जाना चाहिए

राज्य	व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण द्विकपाटी संसाधन	औसत अवतरण(टन)	संभावना
गुजरात	सी जीआई, सी आर, एस सी, पी पी, पी एफ	4202	विंडोपन शुक्तिसे मोती का उपयोग, कच्छ की खाड़ी में मुक्ता शुक्ति बेड के जनसंख्या की पुनः वृद्धि फायदेमंद होगा।
तमिलनाडू और पॉण्डिचेरी	एम सी, एम एम, पी एम, सी एम, एस सी, पी वी, पी, आई, पी एफ	2098	संसाधन को पाटी के लिए निकाला जाता है, मांस के खारिज करने के बजाय इस्तेमाल किया जा सकता है। विपणन के लिए सीपी मछुआरे के लिए सहकारी समितियों की स्थापना का सुझाव है। मन्नार और पाक खाड़ी की खाड़ी में मुक्ता शुक्ति की जनसंख्या की पुनः वृद्धि से मोती उद्योग को पुनर्जीवित करने में मदद मिलेगी।
आन्ध्र प्रदेश	ए जि, जि बी, एम सी, एम, एम, पी एम, सी एम, पी वी, पी पी	1278	संसाधन को पाटीलिए निकाला जाता है, मांस के खारिज करने के बजाय इस्तेमाल किया जा सकता है। विपणन के लिए सीपी मछुआरे के लिए सहकारी समितियों की स्थापना का सुझाव है।
अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह	टी सी, टी एम, पी मार, पी, वी, पी एम		मौजूदा स्टॉककी भरपाई और संरक्षण के लिए किए जाने की तीव्र प्रयास
लक्षद्वीप	टी सी, टी एम	- -	लुप्तप्राय संसाधनों का आकलन, विशाल क्लैम और मुक्ता सीपी के साथ कोरल रीफ फिर से आबाद करने के प्रयास।

ए जि- अनद्रा ग्रानुसा, सी जि- क्रोस्सोस्ट्रे ग्रइफ्रोइड्स, सी एम- सी मद्रासैंसिस, से आर- सी रिवुलेरिस, एम सी- मेरेट्रिक्स खस्ता, एम ओ- मेर्सिया ओपीमा, एम एम-मेरेट्रिक्स मेरेट्रिक्स, पी एफ- पिकटाडा फुकाटा, पी आई- परना इंडिका, पी वी - परना विरीडिस, पी एम - पफिया मलबरिकस, पी पी- प्लासेंटा प्लासेंटा, पी मार-पिकटाडा मार्गरीटेफेरा, एस सी- सक्कोस्ट्रे कुकुल्लटा, टी सी- त्रिड्क्ना क्रोके, टी एम- टी मक्सिमा, वी सी -विल्लोरीता साइप्रिनोइड्स, जि बी- जेलोइना बंगालोन्सिस

द्विकपाटी का स्टॉक मूल्यांकन

द्विकपाटी स्टॉक के मूल्यांकन के बारे में कुछ ही अध्ययन किया गया है। चूंकि समुद्री राज्यों के ज्वारनदमुख और तटीय क्षेत्रों में द्विकपाटी संसाधन के अध्ययन के लिए अल्पावधि सर्वेक्षण कराया जाता रहा है। के६ स६ म६ अ६ स६ ने द्विकपाटी स्टॉक की स्थिति का उपयोग करके इसके संभावित उत्पादन का आकलन

किया है। वर्तमान परीस्थिति ये दर्शाती है की गुजरात और महाराष्ट्र में सीपी और शुक्ति संसाधनों का उपयोग बहुत कम होता है, जिसे बढ़ाना चाहिए। चूंकि द्विकपाटी विविध प्रकार की प्रजनन क्षमता रखते हैं इसलिए इनके संसाधनों के आंकलन को नित्य सत्यापित करना चाहिए। दूसरे राज्यों जैसे केरल और कर्नाटक में इसके संसाधनों का उपयोग किया जाता है एवं कुछ जगहों पर इसके संरक्षण की आवश्यकता है।

टेबल 3 द्विकपाटी का पशुधन एवं अनुमानित प्राप्ति

संसाधन/ राज्य	अनुमानित पशुधन	अनुमानित संभावित प्राप्ति
सीपी व कॉकल		
महाराष्ट्र	4000	5000
गोवा	1200	2000
कर्नाटक	8027	6823
केरल	65000	55250
तमिलनाडू व पॉण्डिचेरी	5770	4905
आंध्र प्रदेश	58000	49300
योग	141997	123278
शुक्ति		
गुजरात	1500	1050
महाराष्ट्र	335	235
कर्नाटक	450	315
केरल	4200	2940
तमिलनाडू	19032	13322
आंध्र प्रदेश	23000	16100
योग	48517	33962
शंबुक		
महाराष्ट्र	1800	1260
गोवा	1120	784
कर्नाटक	9800	6860
केरल	17473	12231
तमिलनाडू	350	245
आंध्र प्रदेश	1000	700
योग	31543	22080
विंडोपन शुक्ति		
गुजरात	5000	3500
गोवा	120	84
आंध्र प्रदेश	12420	8694
योग	17540	12278
महायोग	239597	191598

प्रबंधन रणनीतियाँ

द्विकपाटी भारतीय तट पर समुद्री संसाधन प्रबंधन का महत्वपूर्ण उदाहरण है। चूंकि, तमिलनाडु सरकार द्वारा मुक्ता शुक्ति पर रोक और केरल के अष्टमुडी झील में छोटी गर्दन वाले सीपी पर प्रबंधन उपायों के अलावा इन आसीन समुद्री संसाधनों के प्रभावी उपयोग और संरक्षण के लिए कोई अन्य नियम नहीं हैं। के. स. म. अ. सं. के द्वारा की गयी अनुसंशाओं से केरल सरकार द्वारा सूत्रबद्ध नियमों से छोटी गर्दन वाले घोंघे (*पी. मलबारीकस*) को अच्छी तरह से संरक्षित किया गया है अ) प्रजनन समय में इनके पकड़ने पर प्रतिबंध (सितंबर से फरवरी) ब) छोटे सीपी के उपयोजन को बचाने के लिए 30 मिमि के जाल का उपयोग स) 1400 नं/किलो और इससे ऊपर के जमे हुए सीपी के निर्यात पर रोक द) छोटे सीपी के अर्ध पालन अथवा इनका उपयोग। काकीनाड़ा खाड़ी में अ. ग्रानोसा के उपयोजन के लिए न्यूनतम कानूनी माप 20 मि. मि. अपम रखा गया है। द्विकपाटी मात्स्यिकी प्रबंधन की सबसे बड़ी कमी इसके संग्रह सामग्री का ना होना है। संसाधन उपलब्धता और उपयोग के तरीकों के सही डेटाबेस की आवश्यकता है।

शीर्षपाद मात्स्यिकी

शीर्षपाद बढ़ती महत्वता के समुद्री मात्स्यिकी संसाधन हैं और भारतीय तटों पर इनकी कई प्रजातियाँ ट्रालर के उप पकड़ से उपयोजित होती हैं। यद्यपि ये समुद्री मत्स्य अवतरण का केवल 4-5% भाग हैं, निर्यात करने के कारण शीर्षपाद पर अधिक मत्स्यिकी का दबाव होता है। इसलिए ये भारत के पश्चिमी तटों पर खास मौसम में ट्रालिंग द्वारा टारगेट करके भी पकड़े जाते हैं। के. स. म. अ. सं. ने सत्तर के दशक से ही शीर्षपाद भंडार का अध्ययन करना शुरू कर चुका है। शीर्षपाद स्टॉक से संबन्धित वर्गीकरण, जीव विज्ञान, मत्स्य और

स्टॉक मूल्यांकन के इस कार्यक्रम के प्रारम्भिक परिणाम सत्तर के दशक में एक बुलेटिन (सैलास, 1985) के रूप में प्रकाशित किए गए थे। बाद में के. स. म. अ. सं. ने भारतीय शीर्षपाद के स्टॉक मूल्यांकन 1979-89 डाटा के साथ बनाया। इस अध्ययन ने दर्शाया कि स्कवीड दोनों तटों पर प्रायप्त (मईअपून, ए. औ. 1993) एवं सुफेनक पूर्वी तट पर अधिकतम और पश्चिमी तट पर कम (नायर, ए. औ. 1993 और राव ए. औ., 1993) उपयोजित किया गया था। इसके अतिरिक्त कई लेखकों (कासिम 1985; राव 1988; मोहम्मद 1996; मोहम्मद एवं राव 1997) ने शीर्षपाद के स्टाक के विशिष्ट पहलुओं पर जानकारीयों को प्रकाशित किया है। भारत से शीर्षपाद संसाधन, जीवविज्ञान और जनसंख्या गतिकी में दूसरे योगदानों में निम्न शामिल हैं, स्कवीड के खाने पर कोर और जोशी (1975), स्कवीड के खाने, खिलाने एवं मत्स्यिकी पर ओम्मेन (1977), संसाधनों पर सिलास (1982), सुफेनक के जनसंख्या गतिकी पर फिलिप और अली (1989), दक्षिण पश्चिमी तट पर सुफेनक के जिगिंग द्वारा पकड़ और शीर्षपाद कि पश्चिमी तट पर मानसून मात्स्यिकी पर नायर (1992 अ और ब), एवं कोची में ऑक्टोपस संसाधन पर कृपा और मेथ्यु (1994)।

उपयोजित शीर्षपाद

भारतीय समुद्र में उपयोजित शीर्षपाद तीन प्रमुख भाग में विभाजित किए जा सकते हैं, जैसे कि , स्कवीड (ट्रियुबिडिया गण), सुफेनक (सेपीओडिया गण) और ऑक्टोपस (ओक्टोपोडीया गण)। व्यावसायिक रूप में उपयोजित नेरीटंचलिक प्रजातियों की सूची टेबल नं 4 में दी गयी है। व्यावसायिक पकड़ में प्रमुखता *लोलिगो दुवावसेली*, *सेपिया परौनीस*, *स. अकुलियाटा* और *ऑक्टोपस मेम्बरानेसियास* हैं।

टेबल 4: भारतीय सागर के व्यावसायिक तौर पर उपयोजित शीर्षपादों की सूची

प्रजाति	सामान्य नाम	वितरण
स्कवीड		
<i>लोलिगो दुवावसेली</i>	भारतीय स्कवीड	भारत के सभी तटों पर
<i>ल. उयी</i>	छोटा स्कवीड	मद्रास और विशाखापट्टनम

प्रजाति	सामान्य नाम	वितरण
डोरीट्यूथिस स्प.	सुई स्क्वीड	दक्षिणीपश्चिमी तट
लोलिओलस इवेस्टिगेटोरिस	खोजकर्ता स्क्वीड	भारत के सभी तटों पर
सेपीओटेउथिस लेस्सोनियाना	पाक खाड़ी का स्क्वीड	पाक और मन्नार की खड़ी में
स्थेनोटेउथिस औलेनिन्सिस	महासागरीय स्क्वीड	हिन्दमहासागर के आवश्यक आर्थिक जोन
थाइसनोटेउथिस रॉबस	हीरा स्क्वीड	हिन्दमहासागर के आवश्यक आर्थिक जोन
सुफेनक		
सेपिया परौनीस	फरोह सुफेनक	भारत के सभी तटों पर
स. अकूलाटा	सुई सुफेनक	भारत के सभी तटों पर
स. इल्लीप्टिका	स्वर्ण सुफेनक	वीरवल और कोची
स. प्रशादी	हुड वाला सुफेनक	दक्षिणीपश्चिमी और दक्षिणीपूर्वी तट पर
स. ब्रेविमाना	छोटा संग्रह सुफेनक	मद्रास और विशाखापट्टनम
सेपियाला इनेर्मीस	कांटा रहित सुफेनक	भारत के सभी तटों पर
ऑक्टोपस		
ऑक्टोपस मेम्बरानेसियास	जालीय पैर वाला ऑक्टोपस	द. पश्च. और द. पु. तट और द्वीपों पर
ओ. डोल्युसी	संगमरमारीय ऑक्टोपस	द. पश्च. और द. पु. तट और द्वीपों पर
ओ. लोबेन्सिस	पालित ऑक्टोपस	द. पश्च. और द. पु. तट और द्वीपों पर
ओ. वल्गारिस	सामान्य ऑक्टोपस	द. पश्च. और द. पु. तट और द्वीपों पर
सिस्टोपस इंडिकस	बूढ़ी औरत ऑक्टोपस	द. पश्च. और द. पु. तट और द्वीपों पर

उपयोजन के तरीके

यद्यपि विश्व का 40% शीर्षपाद को स्क्वीड जिगिंग और 20% ट्रालिंग द्वारा पकड़ा जाता है (रथजन, 1991), भारत में शीर्षपाद मुख्य रूप से 200 मीतक गहरे क्षेत्र में कार्य करने वाले तलीय ट्रालर से पकड़ा जाता है। अधिकतर झींगे और मछली पकड़ने वाले ट्रालर से इनकी उप पकड़ होती है पर बाद में, दक्षिणी पश्चिमी और उत्तर पश्चिमी तटों पर सुफेनक की लक्षित मात्स्यिकी मानसून के बाद (सित. -दिस.) ज्यादा खुले हुये ट्राल से की जाती है। सत्तर के दशक से पहले शीर्षपादों को परम्परागत जाल जैसे शोर सीन्स, डॉट सीन्स, कांटो एवं धागों से पकड़ा जाता था। विभिन्न जल में सुफेनक के लिए इन परंपरागत जालों का प्रयोग किया जाता रहा है जहां कोई मात्स्यिकी ट्राल नहीं होता है। भारत सरकार के द्वारा जापान के विशेषज्ञों के साथ प्रायोगिक स्क्वीड जिगिंग का प्रयास किया गया जिसमें

थोड़ी सफलता मिली। परंतु भारत में वाणिज्यिक स्क्वीड जिगिंग अभ्यसित नहीं है।

शीर्षपाद का उत्पादन

सत्तर के दशक तक शीर्षपाद का उत्पादन बहुत कम था जो कि 2006 में उल्लेखनीय वृद्धि के साथ 150,000 टन से ज्यादा था। 1973 के बाद शीर्षपाद के उत्पाद के दूसरे देशों में प्रारम्भिक निर्यात को संसाधनों के अधिक विदेशी विनिमय देखा गया है (सैलास, 1985)।

इसके बाद इसके उत्पादन में अच्छी बढ़ोतरी देखी गयी। पश्चिमी तट के समुद्री राज्यों, गुजरात, महाराष्ट्र, गोवा, कर्नाटक, केरल का इसके उत्पादन में बढ़ा योगदान (86%) है। जबकि पूर्वी तट के राज्य 14%, प्रथम तमिलनाडु और आंध्र प्रदेश हैं। पश्चिमी बंगाल, उड़ीशा, और पोंडिचेरी का बहुत कम योगदान है।

संक्षिप्त में पूरे भारत के उत्पादन में केरल प्रथम एवं फिर क्रमशः महाराष्ट्र, गुजरात और कर्नाटक का स्थान है। अलग अलग समुद्रीय राज्यों में शीर्षपाद उत्पादन उपमहाद्वीपीय परत में प्रचुरता और उपयोजिता के स्तर को दर्शाती है। अत्यधिक उत्पादकता (0.699 टन/किमी²) केरल में और क्रमशः तमिलनाडु, कर्नाटक, महाराष्ट्र एवं गोवा में देखी गयी है।

राष्ट्रीय स्तर पर जनवरी-मार्च और अक्टूबर-दिसंबर सबसे अधिक उत्पादन का समय है। पूर्वी और पश्चिमी तट में ये तीन महीने अत्यधिक उत्पादक हैं, जबकि कर्नाटक, केरल तमिलनाडु और आंध्र प्रदेश में जुलाई-सितंबर भी उत्पादक महीने हैं।

प्रजातियों का उत्पादन

भारत में पूरे शीर्षपाद उत्पादन का 84% योगदान नेरेटिचाल स्क्वीड *ल. दुवौकेली* क्रमशः फराओह सुफेनक *स. फराओनिस* और सुई सुफेनक *एल. अकुलेयटा* एक साथ करते हैं। पश्चिमी तट पर एस. दुवावसेली पकड़ का 50% और 47% क्रमशः एस. फराओनिस और एस. अकुलेयटा द्वारा होता है। क्रमशः केरल और गुजरात में स्क्वीड में *दोस्टेउथिस* जाति और सुफेनक में एस. एल्लिटिका पकड़ का महत्वपूर्ण भाग हैं। ओक्टोपासों में मुख्यतः ओ. *मेंबरनीसियस* केरला से पकड़ का 1% भाग हैं।

पूर्वी तट पर लेंडिंग की प्रमुख प्रजातीय एस. फराओनिस क्रमशः एल. *दुवौकेली* तथा एस. अकुलेयटा हैं। वाणिज्यिक मात्रा में स्क्वीड और सुफेनक प्रजातियों का पश्चिमी तट की अपेक्षा पूर्वी तट पर ज्यादा उपयोजन होता है। *दोस्टेउथिस* जाति और एस. लेस्सोनियाना भी तमिलनाडु और आंध्र प्रदेश से अच्छी मात्रा में पकड़े जाते हैं। ऑक्टोपस की प्रजातिय जो की पहले खारिज कर दी जाती थी वह कुछ वर्षों से बहुत महत्वपूर्ण हैं। केरल राज्य से इसका सबसे अधिक उत्पादन होता है। दोनों ही तटीय क्षेत्रों से इसकी पकड़ बढ़ रही है जो कि निर्यात भी की जाती है।

शीर्षपादों का प्रबंधन और स्टॉक मूल्यांकन

जबसे के. स. म. अ. सं. ने कई के जीवविज्ञान और स्टॉक मूल्यांकन पर अनुसंधान करना शुरू किया, इस

विषय पर कई लेख प्रकाशित हुए हैं। शीर्षपाद स्टॉक अध्ययन एफ प्रतिरूप पर आधारित हैं। भारतीय शीर्षपाद स्टॉक के पहले अध्ययन में सैलास (1985) ने स्टॉकआकार जानने के लिए लंबाई कोहोर्ट विश्लेषण का प्रयोग किया था। बाद के अध्ययनो (मैयअप्पन 1993; नायर 1993 और राव 1993) में भी मृत्यु दर और स्टॉक की जानकारी के लिए कोहोर्ट विश्लेषण एवं उत्पादन और जैविक भार के लिए लंबाई आधारित थॉमसन और बेल विश्लेषण किया गया। मोहम्मद (1996) ने मंगलोर की एल. *दुवावसेली* की जनसंख्या का एम एस वाई ज्ञात करने करने के लिए ईल्लड पेर रेकूट प्रतिरूप का प्रयोग किया। बाद में कर्नाटक के स्क्वीड एम एस वाई तथा एम एस ई ज्ञात करने के लिए टी बी प्रतिरूप का प्रयोग किया। जनसंख्या उत्पादन के आकलन करने हेतु उन्होंने स्पानिंग स्टॉक और नए स्क्वीड के संबंध के बारे में अध्ययन किया। उन्होंने पाया कि रिकर का भर्ती स्टॉक वक्र स्पानिंग स्टॉक जीव भार के अनुसार भर्ती में भिन्नता को पर्याप्त रूप से प्रदर्शित कर सकता है।

इनमें से कई अध्ययनो से पता चलता है कि शीर्षपाद या तो कम उपयोजित (उ. स. फराओनिस तथा एस. अकुलेयटा) अथवा बहुत ज्यादा उपयोजित हैं (सारणी 7)। जबकि मोहम्मद (1996) और मोहम्मद एवं राव (1997) ने पाया की स्क्वीड स्टॉक कर्नाटक तट में उपयोजन के स्तर से थोड़ा ऊपर हैं।

ट्राल में प्रयोग किए जाने वाले कोड-एंड जाल, जी कि सूचित किए गए जाल के आकार से काफी छोटा होता है, कई छोटे और नवजात शीर्षपाद पकड़ लिए जाते हैं। इसलिए इनके उपयोजन में कटौती की आवश्यकता है। ऐसा प्रतीत होता है कि राज्य मत्स्य विभाग द्वारा विनियमन में लायी गयी कोड-एंड के जाल नहीं उपयोग किए जाते हैं। छोटे और नवजात शीर्षपादों का व्यापार या निर्यात नहीं करना इसे बचाने का वैकल्पिक तरीका है। इन तरीको में व्यापार पर रोक लगाने के लिए न्यूनतम कानूनी आकार (न्यू. का. आ.) का प्रयोग करना होगा। एम. पी. ई. डी. अ. द्वारा तीन व्यावसायिक शीर्षपाद प्रजातियों के लिए दिये गए न्यू. का. आ. एवं वजन सारणी 5 में दिये गए हैं। (मोहम्मद 2009)

टेबल 5: भारत के 3 मुख्य शीर्षपादों के लिए प्रस्तावित भार और न्यूनतम कानूनी आकार

प्रजाति	न्यूनतम कानूनी आकार	संबन्धित पूर्ण भार
लोलिगो दुवावसेली	80मिमी	25 ग्राम
सेपिया फरौनीस	115 मिमी	150 ग्राम
ऑक्टोपस मेम्बरानेसियास	45 मिमी	15 ग्राम

वर्तमान में व्यावसायिक रूप में नवजातों के उपयोग का अनुपात, एल. दुवावसेली के लिए 5.3%, एस. फराओनिस के लिए 8.7% तथा ओ. मेंबरनसियास के लिए 5.9% है। अगर न्यू. का. आ. का प्रयोग कर के नवजातों की वृद्धि एल L_{mean} तक की जाये तो 426 करोड़ प्रति वर्ष का लाभ होगा। मोहम्मद (2009) ने बताया है की इससे खेती का वजन 34 गुना बढ़ाया जा सकता है जिससे ट्राल मछुवारों की आमदनी में वृद्धि होगी।

शीर्षपादों के प्रबंधन लक्ष्यों को स्थापित करना कठिन है क्योंकि इनकी लक्षित मात्स्यिकी नहीं होती है (दक्षिणी पश्चिमी तट को छोड़ कर)। यद्यपि रोसेन्बेर्ग (1990) में बताया है कि शीर्षपाद मात्स्यिकी का प्रबंधन विनियमित पकड़ से होगा जिससे अतिमात्स्यिकी का खतरा कम होगा। विभिन्न समुद्री राज्यों द्वारा मानसून समय में ट्राल पर लगाई गयी रोक विनियमित मात्स्यिकी का एक तरीका है जो आगे भी होना चाहिए।

उपयोग और विपणन

आंतरिक बाज़ार में शीर्षपादों की मांग बहुत कम है फलस्वरूप इनका निर्यात किया जाता है। 1995 निर्यात का वार्षिक औसत अधिकतम 24% था। 1992 से बिना किसी ज्यादा परिवर्तन के शीर्षपाद का समुद्री निर्यात 15% है। 2003 में शीर्षपाद के निर्यात से 800 करोड़ रुपये से ज्यादा की आमदानी हुई। श्रेणी अनुसार, स्क्वीड का सबसे ज्यादा उसके बाद सुफेनक का उत्पाद है। इनके उत्पाद में सूखे हुये, जमे हुये, फिललेटेड, जाल, छल्ले, रोए, पंख, आईक्यूएफ, हड्डियाँ और स्याही शामिल है। ऑक्टोपस के निर्यातीत उत्पाद मिले हुये हैं, लेकिन 1994 से इनके निर्यात में बढ़ोतरी देखी गयी है। भारतीय शीर्षपाद के निर्यात के प्रमुख बाज़ार यूरोप, जापान और चीन हैं। चूंकि हम अपने ऊपर दिये गए 101,000 टन के उत्पाद को अतिउपयोजीत करते

हैं इसलिए शीर्षपाद को संभावित निर्यात के लिए देश की एक महत्वपूर्ण समुद्रीय संसाधन में पूरी तरीके से अच्छी निगरानी और उपयुक्त प्रबंधन की आवश्यकता है। इस बहुमूल्य संसाधन के बारे में हमारा ज्ञान खास कर इसके जीवन इतिहास के बारे में बहुत कम है। उदाहरण के लिए, हमें अभी तक कई प्रजीतयों के सेमेलपरिटी के बारे में नहीं पता है। हमे बस यह पता है की ये प्रजातियाँ अपने अंडे किनारे उथले हुये पानी में देते हैं। इन जगहो पर मनुष्य द्वारा इकट्ठा किए कूड़ों से अवसाधन होता है। यह शायद नितस्थल को बर्बाद कर देगा जिसका नए शीर्षपादों के शामिल होने और इनके अंडे देने पर नकारात्मक प्रभाव डालेगा।

महासागरीय स्क्वीड

बैंगनीपक्ष उड़ने वाला स्क्वीड स्थेनोटेऊथिस औयलनिएन्सिस (लेस्सोन, 1830) प्रशांत और हिन्द महासागर के उष्ण और उप उष्ण कटिबंधीय इलाको में पाया जाता है। हिंदमहासागर में समुद्रीय स्क्वीड अरब सागर में सबसे अधिक पाया जाता है। यह स्क्वीड खुले समुन्द्र में रहने वाले वेलपती जन्तु हैं जो महाद्वीपीय परत के 200 मी की कम गहराई में नहीं होत और 250-300 मी की महाद्वीपीय ढलानों के ऊपर पहली बार मिलते हैं। अपनी अत्याधिक प्रचुरता, बड़े आकार, छोटे जीवन काल, जल्द वृद्धि और एकाधिकार के कारण इन्हे अरब सागर का प्रमुख कहा जाता है। अरब सागर में स्क्वीड स्टॉक 0.9-1.6 मिल्यन टन के बीच है। पिछले कुछ वर्षों में, कोची (मोहम्मद, 2006) और वीरावल (मूर्ति, 2006) में इसे काटा और धागे तथा गिलनेट की पकड़ में देखा गया है एवं मोहम्मद (2006) $L_{\infty}=49.1$ स मी; $k=0.83$ वर्ष⁻¹ और $T_0=-0.06$ वर्ष को आधार रख कर इसके जनसंख्या विशेषताओ पर काम किया है। वर्तमान में जिगिंग का प्रयोग कर के स्क्वीड संसाधनो

के उपयोजन के लिए एक बड़ा कार्यक्रम चल रहा है।

सृषीपाद मात्स्यिकी

भारत में खाद्य और कलाकृतियों के रूप में सृषीपाद का उपयोजन भूत वर्षों से होता रहा है। प्रसिद्ध धन कौरी का उपयोग धन और प्रशंख का उपयोग आध्यात्मिक कार्यों के लिए किया जाता था। भारत में सृषीपाद की

विविधता बहुत बड़ी है (टेबल 6) और कुछ कार्यों के अलावा इनके प्रतिष्ठित और परिणात्मक रूप में कोई व्यवस्थित दस्तावेज़ नहीं हैं। देश कई हिस्सों में कवचिय जंतुओं को कवच के समान बनाने के लिए कच्चे माल के रूप में उपयोग किया जाता है, इनमें से 21 सजावटी मोल्लुस्क को खतरे में मान कर वन्य जीव संरक्षण अधिनियम में संरक्षित किया गया है।

टेबल 6 : भारत के व्यावसायिक तौर पर उपयोजित सृषीपाद की सूची प्रशंख मात्स्यिकी

प्रजाति	सामान्य नाम	उपयोगिता		प्राप्यता
		खाने योग्य	सजवाटी	
जैन्कस पाइरम	आध्यात्मिक प्रशंख	स		द. पश्च., अंडमान, मन्नार की खाड़ी
टुस्टेलला अटटेनुआटा	पेंच कवच	स		पश्च. तट
पोलिस्टीरा स्प.	पेंच कवच	स		पश्च. तट
क्रस्सिस्पाइरा स्प.	पेंच कवच	स		पश्च. तट
आर्किटेक्टोनिया पर्सपेक्टीवा	सीढ़ी कवच	स		पश्च. तट
एपिटोनियाम स्कालरिस	सीढ़ी कवच	स		पश्च. तट
क्षेन्फ़ोरा स्प.	वाहक कवच	स		पश्च. तट
तिबिया कुर्ता	पंख कवच	स		पश्च. व पू. तट
नाटिका अल्बुला	चन्द्र घोंघा	स		पश्च. व पू. तट
नाटिका लिनियाटा	चन्द्र घोंघा	स		पश्च. व पू. तट
फैलियम ग्लाओकम	ऊपरी कवच	स		पश्च. व पू. तट
फाइकस फाइकस	अंजीर कवच	स		पश्च. व पू. तट
रपाना बलबोसा	बैगनी कवच	स		पश्च. तट
मुरेक्स पेक्टेन	मंगल कवच	स		पू. तट
मुरेक्स ट्रापा	पत्थर कवच	स		पश्च. तट
मुरेक्स वर्गीनियस	पत्थर कवच	स		पश्च. तट
मुरेक्स बेडियस	पत्थर कवच	स		पश्च. व पू. तट
मुरेक्स स्प.	पत्थर कवच	स		पश्च. व पू. तट
बेबीलोनिया स्पिराटा	विल्क	खा		पश्च. तट
ब. जेय्लेंनिका	विल्क	खा		पश्च. तट
हेनिफुसस प्युगिलीनस	धुरी वाला कवच	स		पश्च. तट
फ्यूसिनस टोरेउमा	धुरी वाला कवच	स		पश्च. तट

ओलिवा गिबोसा	जैतून कवच	स	पश्च. व पू. तट
ओलिवा स्प.	जैतून कवच	स	पश्च. व पू. तट
हर्पा कोनोईडलिस	वीणा कवच	स	पश्च. व पू. तट
कोनस ग्लानस	कोण कवच	स	पश्च. व प. तट
कोनस स्प.	कोण कवच	स	पश्च. व पू. तट
अंबोनियम वेस्टम	बटन कवच	स	पू. तट
सेल्लना रडियाटा	लंगड़ा कवच	खा	पू. तट
टर्बो इंटर्कोस्टलिस	पगड़ी वाला कवच	खा	पू. तट
टर्बो स्प.	पगड़ी वाला कवच	स	लक्षद्वीप
स्ट्रोम्बस स्प.	शंख	खा	पू. तट व लक्षद्वीप
थियस स्प.	स्वान कवच	खा	पू. तट
कीकोरियस रमोसस	बदबूदार कवच	खा	पू. तट
प्ल्युरोपोका ट्रापेजियाम	हाथी कवच	खा	पू. तट
लंबिस लंबिस	मकड़ी कवच	स	पू. तट
मेलो इंडिका	भिखारी का कटोरा	स	पू. तट
डेंटलीयम स्प.	हाथीदांत कवच	स	पश्च. व पू. तट
नस्सा स्प.	बटन कवच	स	पू. तट
नेरीटा स्प. 2	नेरिते कवच	स	पू. तट
ट्रोकस निलोटिकस	ऊपरी कवच	खा	अंडमान
टर्बो मर्मोराटस	पगड़ी वाला कवच	खा	अंडमान
स्यप्रे मोनेटा	पैसे की कौरी	स	पू. तट व लक्षद्वीप
स्यप्रे अरबिका	कौरी	स	पू. तट व लक्षद्वीप
स्यप्रे टाइग्रिस	कौरी	स	पू. तट व लक्षद्वीप
लंबिस टुंकाता	मकड़ी कवच	स	लक्षद्वीप
करोनिया ट्रिटोनिस्	तुरही कवच	स	लक्षद्वीप

प्रशंख (जैन्कस पर्झरम) की मुख्यतः कवच के लिए भारत के दक्षिण पूर्वी तट पर काफी संतुलित मात्स्यिकी की जाती है। भारत के दूसरे तटीय क्षेत्रों में भी ये पकड़े जाते हैं।

प्रशंख संसाधन मुख्यतः मन्नार की खाड़ी, तिरुनेल्वेलि तट सेरामनाथनपुरम में है। दूसरे तटीय जगहों, तमिलनडू में तंजावुर, दक्षिण आरकोट और चेंगेलपेट, केरल में त्रिवेन्द्रम तट, गुजरात में कच्छ की खाड़ी और

अंडमान में हैं। नायर और महादेवन (1973,1974) ने प्रशंख मात्स्यिकी तथा अलगरस्वामी और मईअप्पन (1989) ने साधारण समीक्षा दिया है। अप्पुकुट्टन (1980) ने केरल में लॉग लाइन मत्स्ययन के बारे में तथा पोटा और पटेल (1988) ने कच्छ की खाड़ी में प्रशंख मात्स्यिकी के बारे में बताया है। कुछ को छोड़कर प्रशंख मात्स्यिकी नियमित रूप से की जाती है।

वेल्क मात्स्यिकी

विल्क गण ने ओगास्ट्रोपोडा और परिवार बक्कीनीडे के अंतर्गत आते हैं। यह मुख्यतः मांसाहारी और मृत जीवों पर निवास करने वाले होते हैं। इनका मांस खाने योग्य और कवच का उपयोग शिल्प उद्योगों में किया जाता है। भारत में दो मुख्य प्रजातियाँ *बेबीलोनिया स्पिराटा* और *ब. जेय्लेनिका* उप पकड़ मुख्यता निचले ट्राल से अवतरण किए जाते हैं। पहली प्रजाति प्रचुरता में होती है जिसके उत्पादन का अत्यधिक भाग निर्यात किया जाता है। झींगे ट्राल द्वारा उप पकड़ के अलावा *ब. जेय्लेनिका* के बारे में कोई जानकारी उपलब्ध नहीं है।

1990 की शुरुआत तक *बेबीलोनिया स्प.* झींगे ट्राल के उप पकड़ में संयोग से पकड़े जाते थे जिसकी कोई मात्स्यिकी महत्वता नहीं थी। जुलाई 1993 में इसका मांस पहली बार जापान को निर्यात किया गया (फिलिप और अप्पुकुट्टन, 1995)। तब से कोल्लम में वेल्क झींगे ट्राल के उप पकड़ में पकड़े जाते रहे हैं। 1999-2003 में वेल्क मांस का करीबन औसत 247 टन निर्यात किया गया जिसका मूल्य 528 लाख था। *बेबीलोनिया स्पिराटा* के मांस का मूल्य यूएस \$ 6.9 प्रति किलो और गिलावरण का यूएस \$17 प्रति किलो था (शनमुगरज और आइय्याक्कनु, 1997)।

फिलिप और अप्पुकुट्टन (1997) ने कोल्लम से

बेबीलोनिया स्प. का भारी मात्रा में अवतरण बताया है। जनवरी से मई 1996 के दौरान वेल्क का मूल्य 20-30 प्रति किलो से 35-70 प्रति किलो तक बढ़ गया जो की झींगे के अवतरण के साथ मिला था, झींगे ट्राल के मालिकों ने अपने ट्राल जाल में 25-28 किलो की शीशा वलय की और कोड एंड जाल की मोटाई 1.5 मिमी की बढ़ोतरी की। इसका असर अधिक उप पकड़ और वेल्क पकड़ में देखा गया जो की मई 1996 में 390 टन देखा गया, जो की पिछले चार महीनों (<50 टन) की औसत से बहुत ज्यादा था। *बेबीलोनिया स्पिराटा* की लंबाई 19-51 मिमी तक होती है (औसतन लंबाई 33.7 मिमी और औसत भार 12.7 ग्राम) जो वेल्क पकड़ का 60% होता है। *ब. जेय्लेनिका* उत्पादन का 40% भाग है और इसकी लंबाई 21-67 मिमी तक होती है (औसत लंबाई 48.1 मिमी और औसत वजन 17.87 ग्राम)। मई 1996 में वेल्क मात्स्यिकी का मूल्य 1.75 करोड़ रुपये था। ऐसा देखा गया की 390 टन वेल्क 3.9 टन गिलवारण देगा जिसका मूल्य 15.5 लाख रुपये है। (फिलिप और अप्पुकुट्टन, 1997)।

अंजना (2007) में *ब. स्पाइरेडा* और *ब. जेय्लेनिका* के जनसंख्या विशेषताओं पर अध्ययन किया गया। इसके अनुसार दोनों *ब. स्पाइरेडा* और *ब. जेय्लेनिका* की कोल्लम में अतिमात्स्यिकी (टेबल 7) की गयी थी।

टेबल 7. कोल्लम, केरल में विल्क मात्स्यिकी के जनसंख्या प्राचल

प्राचल	ब. स्पाइरेडा	ब. जेय्लेनिका
एल8(मिमी)	68.7	76.0
के (वाई ⁻¹)	1.08	1.15
जेड (वाई ⁻¹)	6.05	5.02
एम (वाई ⁻¹)	1.61	1.65
एफ (वाई ⁻¹)	4.4	3.6
ई	0.73	0.71
ई मैक्स	0.73	0.77
ई _{0.1}	0.66	0.72
अंडे देनेवाले पशुधन का जीव भार	92.9	267.7
पशुधन का जीव भार	216.2	404.1
नई भर्ती	84,656	92,782

केकड़े को पकड़ने वाले जाल से *बेबीलोनिया स्प.* का पॉण्डिचेरी में 5-25 मी गहराई तक 1995 से ही उपयोजन किया गया है। औसतन प्रतिदिन 14 किलो मार्च में से 42 किलो फरवरी 1996 तक वलय जाल/ कत्तमरण से पकड़ा गया (चिदम्बरम, 1997)। आइयाक्कन्नु (1994) में बताया की सूखे ऑक्टोपस या सर्पमीन को चारे के जैसे उपयोग एवं कट्टमरण से 5-20 मी की गहराई तक संचालित करके *ब. स्पाइरेडा* को अन्नपंपेट्टई के अवतरण शाखा यानि पोर्टो नोवो तट से पकड़ा गया। इसकी मात्स्यिकी अक्तूबर और दिसंबर को छोड़ कर पूरे वर्ष की जाती है। 7 यांत्रिक जिसमें 60-70 जालफंदा और गैर मशीनीकृत कत्तमरण जिसमें 25-40 जालफंदा होते हैं, का उपयोग किया जाता है। 1993 मार्च-अगस्त के दौरान *ब. स्पाइरेडा* का उत्पादन 211 टन हुआ। 211 टन से वेल्क के उबले हुए मांस 54 टन (40 रुपये प्रति किलो) और गिलवारन 11 टन (400 रुपये प्रति किलो) उत्पादित हुआ।

टूटिकोरिन में दोनों प्रजातियाँ तट से 50-60 किमी की दूरी तथा 100-150 की गहराई में मिलते हैं। जनवरी -फरवरी के दौरान वेल्क की पकड़ 1.5 टन/ट्रालर/मास और जुलाई में ये 1.7 टन/ट्रालर/ मास था। दूसरे महीने में वेल्क की पकड़ बहुत कम होती है। (सेल्वरानी, 2001)

कर्नाटक के दक्षिणी छोर पर वेल्क *ब. स्पाइरेडा* को केकड़े तथा लेडी फिश पकड़ने वाले जालफंदा से पकड़ा जाता है। (ससीकुमार 2006)। वार्षिक उत्पाद करीब 175 टन और प्रचुरता जनवरी-फरवरी और नवंबर में अत्यधिक देखी गयी। भारतीय वेल्क (ठंडा वेल्क, कवच के साथ) का प्रमुख बाज़ार हाँग कॉंग (90%) और क्रमशः थायलैंड, यूएई और मालदिव हैं।

सजावटी सृपीपाद की मात्स्यिकी

व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण सृपीपाद की कई प्रजातियाँ मांस या इसके कवच के लिए पकड़ी जाती हैं। यह कई कुटुम्बों के सदस्य हैं जिनका सजावटी सृपीपाद के रूप में प्रसिद्ध हैं और कवच शिल्पी उद्योग में उपयोग किए जाते हैं। इनमें से कई प्रवाल झाड़ी में जैसे की कच्छ की खाड़ी, मन्नार की खाड़ी, पाक की खाड़ी, अंडमान निकोबार इवान लक्षद्वीपों के समूह में

पाये जाते हैं।

कोल्लम से फिलिप और अप्पुकुट्टन(1995) ने सृपीपाद की 29 प्रजातियाँ सूचित की हैं, जो झींगा ट्राल से पकड़े जाते हैं। *बेबीलोनिया स्प.* और प्रशंख के साथ साथ निम्न महत्वपूर्ण सजावटी सृपीपाद का अवतरण किया जाता है, टीबीआ कुर्ता (पंख कवच), बर्सा स्पीनोसा (पर्स कवच), टुरीटेल्ला अट्टेनुआटा (स्कू कवच), रपाना बुल्बोसा (बैगनी कवच), कोनस ग्लानस (कोन कवच)। ये सृपीपाद अवतरण का 80% भाग रखते हैं।

तमिलनाडू का रामनाथनपुरम तट सजावटी सृपीपाद के लिए बहुत प्रसिद्ध है और रामेश्वरम और कीलाकरई में 12 छोटे स्तर के कवच शिल्पी के उद्योग हैं। नटराजन (1988) ने उद्योगों द्वारा निम्न प्रजातियों का उपयोग सूचित किया है: *ओलिवा, स्प्रे, नाटिका, सेरिथेडिया, सेमेटियम, लांबिस, क्षांकस, प्यरेना, अंबोनियम, लिट्टोरीना, टिबिया, स्ट्रोम्बस, कोनस, मुरेक्स, बेबीलोनिया, फूसीनस, सिम्बियम, फेसिओलारिया, कसीस, बर्सा, फालियम, टोना, और थाइस*। इनमें से 1,75,000 लांबिस जाति का प्रत्येक वर्ष मत्स्य होता है जिससे मछुवारों को 1-3 रुपये प्रति कवच मिलते हैं। इनके संग्रह करने की विधियों में हाथ से पकड़ना, त्वचा डाइविंग, हाथ से निष्कर्षण, और दूसरे मात्स्यिकी गेयर शामिल हैं। औसतन 4,00,000 कवच जिसमें अंडमान से लाये गए भी शामिल हैं, का कवच शिल्पी उद्योगों द्वारा उपयोग किया जाता है। इन कवचों को पहले सेमेंट टैंक के अंदर ब्लीचिंग पाउडर में 24 घंटों के रखा जाता है, फिर इन्हे कॉस्टिक सोडा में एक घंटे के लिए रखा जाता है। इनके आकार, मोटाई और रंग के अनुसार इन्हे हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में 10 सेकंड से 4 मिनट तक रख के पॉलिश किया जाता है। इन कवचों के द्वारा बनाए गए सजावटी सामान में टेबल लैम्प, दीप रंग, हार, कान के हार, मोती, बाल के पिन, देवी और देवताओं की मूर्तियाँ, अगरबत्ती स्टैंड, कंगन, फूलदान, और दरवाजों और खिड़कियों के पर्दों के लिए कवच स्क्रीन शामिल हैं। रामेश्वरम में 70 कवच शिल्प की दुकानें हैं जिनका वार्षिक आय 10 लाख रुपये से ज्यादा है (नटराजन, ए. अ. 1988)। अंडमान और निकोबार द्वीप समूहों में टॉप शेल, हरे घोंघे और प्रशंख, *स्प्रे, लांबिस, स्ट्रोम्बस,*

कोनस और थाइस की प्रजातियों का उपयोग कवच शिल्प उद्योगों द्वारा किया जाता है (अप्पुकुट्टन और रामदोस्स 2000)। अप्पुकुट्टन (1989 अ) ने लक्षद्वीप के सजावटी सृपीपाद के बारे में सूचित किया है। कौरी *स्यप्रे कपूत्सेपैटिस*, *स. मोनेता*, और *स. टाइग्रिस* महत्वपूर्ण और पूर्ण ज्वार के समय हाथ से पकड़ कर जीविका के स्तर पर उपयोजित किए जाते हैं। डाइविंग और नारियल की पत्तियों को उथले पानी में रखना, जिसपर *स. मोनेता* एकत्रित हो जाते हैं, इन्हे पकड़ने की दूसरी विधियाँ हैं। *स. मोनेता*, का वार्षिक उत्पादन 5-7 लाख जिसका मूल्य 25-30 रुपये /किलो और *एस. कपूत्सेपैटिस* का 2-3 लाख/वर्ष मूल्य 30-35 रुपये / 100 कौरी होता है। दूसरे सृपीपाद *स्यप्रे रुफा*, *स. अरबिका*, *कोनस लिओपार्डस*, *का. लिट्टेराटस*, *कस्सिस कोर्णुयता*, और *लांबिस तृंकटा, एवं ल. चिराग्रा* का संग्रह किया जाता है। काकीनाड़ा की खाड़ी से राव और सोमयजूलु (1996) ने *सेरीथिडिया स्प.* का 990 टन, *टेलेस्कोपियम स्प.* का 221 टन, *अंबोनियम स्प.* का 292 टन, *थाइस स्प.* का 79 टन और *हेमीफुसस* का 35 टन उत्पादन बताया है। इनमें से कुछ सृपीपाद का उपयोग चूना बनाने में भी करते हैं।

अलगरस्वामी और मईअप्पन (1989) ने सजावटी सृपीपाद का देश से 600 टन/वर्ष उत्पादन बताया है। तबसे उत्पादन में पर्याप्त बढ़ोतरी प्रत्यक्ष है। 1991-2003 के दौरान औसत 271 टन/वर्ष (मूल्य 7.20 करोड़ रुपये) समुद्री कवच का निर्यात किया गया है।

21 जुलाई 2001 को भारत सरकार के पर्यावरण और जंगल मंत्रालय द्वारा दी गयी सूचना में 44 सृपीपाद को वन्य जीव संरक्षण अधिनियम, 1971 में रखा गया है। इन प्रजातियों में *स्यप्रे* के 11, *कोनस* और *लांबिस* प्रत्येक के 6, *मुरेक्स* के 3, *हरपुलिना*, *स्टोम्बस* और मित्रा के 2, और 12 गेनेरा से एक एक प्रजातियाँ शामिल हैं। इनमें से कई सजावटी सृपीपाद हैं और अधिनियम द्वारा संरक्षित हैं।

मृदुकवची उपयोजन का भविष्य

भारत में मृदुकवची के उपयोजन से संबंधित निम्न विषय चिंताजनक हैं:

- संभावित उत्पादन से अधिक शीर्षपाद का उपयोजन

- महासागरीय शीर्षपाद का संभावित उत्पादन 20-50,000 टन जिनका उपयोजन अभी बाकी है
- बहुत ही कम स्तर पर द्विकपाटी और सृपीपाद की पकड़ की सूचना।
- द्विकपाटी और सृपीपाद की जीवविज्ञान पर कोई अध्ययन का न होना तथा कवच शिल्प उद्योग के परिमाण और अर्थव्यवस्था की कोई जानकारी न होना
- स्टॉक का दुबारा बनाना और संरक्षण का न होना। यह महत्वपूर्ण है कि विज्ञान, प्रबंधन और संस्थागत आवश्यकता को देश के लिए मोलस्का संसाधनों से प्रचुर संभावनाएं मूल्य प्राप्त करने के लिए और मोलस्का मत्स्य पालन को बनाए रखने और उनके दीर्घकालिक क्षमता का एहसास करने के लिए संरक्षित प्रजातियों के स्टॉक के पुनर्निर्माण के लिए एक रास्ता निर्धारित करे।

मृदुकवची और जलवायु परिवर्तन

बड़े पैमाने पर जलवायु परिवर्तन जैसे कि एल निनो-दक्षिणी दोलन (ईएनएसओ) और उत्तरीय अटलांटिक दोलन (एनएओ) विश्व में मौसम और जलवायु परिवर्तन का प्रमुख कारण है, जो कई समुद्री प्रजातियों और मछलियों के स्टॉक पर प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप प्रभाव डालते हैं। बड़े स्तर पर जलवायु सूचकांक में परिवर्तन, जैसे एनएओ, तरंगो, उमड़ने की प्रणाली और पानी के तापमान के बदलने का कारण है। इस प्रकार, उत्तरीपश्चिमी अटलांटिक में उत्तरी छोटे पंख वाले स्क्वीड (*इल्लेक्स इल्लेसेबरोसस*) की प्रचुरता ऋणात्मक एनएओ अनुक्रमणिका (कम ठंड, उत्तरपश्चिमी हवाएँ), न्यूफाउंडलैंड के अधिक तापमान और खाड़ी के पानी के दक्षिणी तरफ सरकन तथा सेल्फ पानी और किनारों के पानी के बीच की सीमा से संबंधित है।

समुद्री पानी का तापमान एक महत्वपूर्ण प्राचल है जो शीर्षपादों पर असर डालता है। तापमान जीवन के हर पहलुओं जैसे अंडों में विकास, लार्वा के बाद की वृद्धि, तलीय प्रजातियों की भर्ती और प्रजनन सफलता पर असर डालता है। उच्च तापमान जीवन चक्र के जल्द पूरा होने, छोटे वयस्क होने का कारण है जबकि अच्छा खाद्य अंडे देने में देरी करने जिससे बहुत बड़े वयस्क होने का कारण है। चूंकि बाहरी कारक अलग प्रजातियों पर अलग असर डालते हैं।

वातावरण से महासागर के सतह पर संचय होती कार्बनडाइ आक्साइड समुद्र के पानी का रसायन बदल देती है जो कि समुद्री जंतुओं पर असर डालता है, पर इस विषय पर कम जानकारी उपलब्ध हैं। संचय होती कार्बनडाइ आक्साइड अम्ल-क्षार विनिमय, चूनेदार आकृतियों का उत्पादन, ऑक्सीजन परिवहन क्षमता, वृद्धि, स्वशन, ऊर्जा और चयपचय की क्रिया पर भी विपरीत असर डालती है। अम्ल-क्षार विनिमय जैसे पि. एच. , बाईकार्बोनेट, कार्बनडाइ आक्साइड स्तर चयपचय की क्रिया और वृद्धि तथा प्रजनन क्षमता पर असर डालती है। निचले समुद्री अकशेरुकीय जिनके पास कोशिका के बाहर आयन और अम्ल-क्षार स्तर और चयपचय की क्रिया में अशांति की क्षतिपूर्ति की कम क्षमता है, यह प्रजातियाँ महासागर के अम्लीकरण से अतिसंवेदनशील हैं। जिन प्रजातियों का चयपचय दर अधिक होता है उनपर महासागर के अम्लीकरण का विपरीत असर बहुत ज्यादा होता है क्योंकि उनके रक्त में ऑक्सीजन का बंधन पि. एच. संवेदनशील होता है। उपपरिवर्ती स्क्वीड (ओमसस्ट्रीपीडे, गोनाटीडे, लोलिंजिनीडे) को लेकर यह भी परिकल्पना किया जाता है कि कार्बनडाइ आक्साइड, गिल में ऑक्सीजन के बंधन के साथ हस्तक्षेप के कारण इन पर बहुत विपरीत असर डालते हैं क्योंकि इनका चयपचय दर किसी भी जलीय जन्तु से अधिक और रक्त में ऑक्सीजन का परिवहन पि. एच. से अतिसंवेदनशील होता है। ऐसा देखा गया है कि विशाल स्क्वीड (*डोसिडिकस जैगास*) में महासागर के अम्लीकरण से चयपचय दर (31%) और काम करने का स्तर (45%) कम हो जाता है जो कि उच्च

तापमान के अनुसार तीव्र होता है। तथापि दूसरे अध्ययनों में पाया गया है कि नवजात सुफेनक कैल्सीकरण और संचित कार्बनडाइ आक्साइड के प्रभाव में भी अपनी वृद्धि और चयपचय दर का रख रखाव करते हैं। ऐसा सुझाव है कि सक्रिय शीर्षपाद लंबे समय तक कार्बनडाइ आक्साइड की वृद्धि से पूर्वानुकूल होते हैं।

हाल ही में लवणता, तापमान और पि. एच. के मासिक विभिन्नता के अनुसार उष्णकटिबंधीय मुहाने (वेंबनाड झील) में मरोप्लाङ्क्टोनिक शुक्ति के सतही होने का अध्ययन किया गया है। मासिक पि. एच. मान और शुक्ति स्पैट घनत्व (पी = 0.002) के बीच मजबूत सह-संबंध स्पष्ट किया गया। जब मुहाने में पि. एच. मान कम थे तब स्पैट सतही घनत्व बहुत कम (4.5/कल्ब), और जब पि. एच. मान क्षारीय हुआ तो यह मान आधी (7.8/कल्ब) था। अत्याधिक तापमान (20-35°से.) और पि. एच. मान (6.5 से 8.5) देकर शुक्ति लार्वा के रूप विकार और उत्तरजीविता पर प्रयोग किया गया। पि. एच. मान 6.5 में 100% मृत्युदर और 24 घंटों में कवच का पूर्ण विघटन देखा गया। उत्तरजीविता सबसे अधिक (81%) 27° से. तापमान में और > 50% , 25-20°से. में देखी गयी। उपचार अनुसार उत्तरजीविता भिन्नता महत्वपूर्ण थे (पी. इ 0.01)। इस अध्ययन से यह पता चलता है की अगरकायापलट अवस्था में पि. एच. मान 7.0 से कम होता है तो भर्ती में विपरीत असर पड़ता है, और इस प्रकार उष्णकटिबंधीय नदीके मुहाने में अम्लीकरण शुक्ति स्पैट घनत्व की इस अवस्था को एक सूचक माना जा सकता है।





जलवायु परिवर्तन के परिप्रेक्ष्य में केरल के मछुआरा परिवारों की स्थिति (सुभेद्यता) निर्धारण

श्याम एस.सलिम, वी.कृपा, पी.यू. जक्करिया, अंजना मोहन, टी.वी.अम्ब्रोस और मंजु राणी
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: shyam.icar@gmail.com

प्रस्तावना

जलवायु परिवर्तन एक बहुचर्चित भौगोलिक प्रतिभास है। यह एक मिथक नहीं बल्कि वास्तविकता है। जलवायु परिवर्तन ऐसा प्रतिभास है, जिस से मौसम के स्वरूप में स्थानिक और कालिक परिवर्तन होता है। जलवायु परिवर्तन समुद्री और मीठा पानी जीव जातियों के वितरण एवं उत्पादकता में परिवर्तन करता है और मात्स्यिकी, जलकृषि और अंत में मात्स्यिकी पर निर्भर जनसमुदायों की आजीविका पर संघात करता है। समुद्र तल बढ़ जाने से तटीय मछुआरा समुदायों की आजीविका पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है। समुद्र जल तापमान और समुद्र ज्वार बहाव में परिवर्तन होने पर समुद्री मछली स्टॉक के वितरण में बदलाव होता है जिस से कुछ क्षेत्रों में लाभ और अन्य कुछ क्षेत्रों में हानि होते हैं। इसका बुरा असर प्रकृति और वाणिज्यिक मात्स्यिकी के मूल्य पर पड़ता है। अधिकाधिक कारीगरी मछुआरे गरीब और

सामाजिक और राजनीतिक रूप से अलग किए गए हैं और स्वास्थ्य संरक्षण, शिक्षा और अन्य सार्वजनिक सेवाओं से दूर पड़ गए हैं। जलवायु परिवर्तन के संघातों से मछुआरा लोगों के अर्थव्यवस्था और सामाजिक स्तरों पर बुरा असर पड़ जाएगा।

जलवायु परिवर्तन पर अंतरसरकारीय नामिका (इन्टरगवर्नमेंटल पैनल ऑन क्लाइमेट चेंज) के पूर्वानुमान के अनुसार समुद्री तापमान में परिवर्तन आने पर मछलियों की संख्या में बदलाव आएगा और मछलियाँ विभिन्न दिशा में प्रवास करेंगी, कुछ स्थानों से कुछ मछली जातियों का पूर्णतः विनाश हो जाएगा, परभक्षी और चारा मछली विभिन्न दिशा में जाएगी, खाद्य श्रृंखला गड़बड़ हो जाएगी, दलदल क्षेत्र और अन्य निम्न स्तरीय आवास जहाँ मछलियाँ पुनरुत्पादन करती हैं, पानी से आवृत हो जाएंगे और अनियमित मौसम की वजह से मछुआरे लोगों को मत्स्यन के लिए जाने में बाधा पड़ जाता है।

जलवायु परिवर्तन और प्राकृतिक आपदाओं के संघातों पर समझने और जोखिम प्रबंधन की पर्याप्त रणनीतियाँ विकसित करने के केंद्रीय अभिकल्पना के रूप में सुभेद्यता का उद्गम हुआ है। तटीय सुभेद्यता का मतलब तटीय आपदाओं के प्रति प्राकृतिक व्यवस्थाओं और तटीय समाजों (व्यक्तियों, ग्रुपों या समुदायों) की संवेदनशीलता है। उच्च स्तर के जोखिमों का निर्धारण करने, जोखिम का कारण ढूँढने और जोखिम कम करने के कदम उठाने के लिए तटीय सुभेद्यता का आकलन करना सर्वप्रमुख ज़रूरी है।

सुभेद्यता ऐसी स्थिति है जहाँ जलवायु के दबावों के प्रति अनुकूलन करने या इस से बचने की कम क्षमता होती है या क्षमता बिलकुल नहीं होती है। जलवायु परिवर्तन के संघातों और सामाजिक और आवास तंत्रीय सुभेद्यताओं पर अध्ययन टिम्मरमान (1981), जिन्होंने सुभेद्यता, लचीलापन और जलवायु परिवर्तन की अवधारणाओं का प्रतिपादन किया है, के अध्ययनों के समान शुरू किए गए हैं। जलवायु परिवर्तन से पहुँचायी जाने वाली हानि की चरम सीमा है सुभेद्यता। यह किसी व्यवस्था की संवेदनशीलता पर नहीं, बल्कि नयी जलवायु स्थिति से अनुकूलन करने की क्षमता पर निर्भर होती है (आई पी सी सी, 2001)। जलवायु परिवर्तन से समुद्री मात्स्यिकी पर होने वाले संघातों में समुद्र तल बढ़ना और इस से आवास व्यवस्था में होने वाले परिणाम, तीव्र घटनाओं की आवृत्ति, पकड़ और राजस्व में होने वाला व्यतिथान प्रमुख हैं। कुमार (2003) ने सुभेद्यता को जिला पर होने वाले संघात के प्रकार्य के रूप में और संघात के अनुभवों के प्रति जिला के प्रतिरोध और लचीलापन को परिकल्पित करते हुए तटीय सुभेद्यता सूचक तैयार किया है। विजयकुमारन (2008) ने गाँवों से प्राप्त सूचनाओं के आधार पर सात आयामों के अंदर 39 घटकों के लिए सीधा स्कोर तैयार किया है। ये स्कोर विभिन्न गाँवों के सुभेद्यता रूपरेखा तैयार करने के लिए आगे के विश्लेषण के लिए उपयुक्त किए जाएंगे। स्लाफस्टीन और स्टेर (2007) ने प्राकृतिक आपदाओं की वजह से तटीय सुभेद्यता को प्रभावित की जाने वाली प्राकृतिक तथा समाज-आर्थिक विशेषताओं को प्रकट करने वाले परिवर्ती घटकों की संख्या को

संयोजित करते हुए एक सूचक का रूपायन किया। वर्तमान अध्ययन में, जलवायु परिवर्तन के दबावों से बचने या अनुकूलन करने में मछुआरों में अंतर्निहित असमर्थता को सुभेद्यता कहलाता है।

अवलोकन किए जाने वाला जलवायु परिवर्तन दीर्घकालीन घटना प्रक्रिया है, अतः मछुआरों को जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के प्रति जागरूक होने की आवश्यकता नहीं है। तुरंत होने वाले चक्रवात, मानसून व्यतिथान से मौसम में होने वाले परिवर्तन, मत्स्यन दिनों में होने वाले नष्ट आदि आमदनी में घटौती कराने वाले घटकों से वे प्रभावित होते हैं। जलवायु परिवर्तन के संघातों का शमन करने में लगे हुए प्राथमिक पणधारी (स्टेकहोल्डर्स) वास्तव में जलवायु परिवर्तन के साथ सुसज्जित नहीं हैं। इस के लिए आवश्यक अवगाह और ज्ञान की कमी से मछुआरों सहित पणधारी लोग संघातों के शमन कार्यों से दूर रहते हैं। इस लिए प्राकृतिक आपदाओं से ग्रस्त मछुआरों को इस के लिए तैयारियाँ या प्रबंधन करने में सम्मिलित कराना या सुसज्जित कराना अति महत्वपूर्ण बात है। अगर मछुआरे जलवायु परिवर्तन के संघातों के शमन के कार्यों में लगे होने के लिए तैयार नहीं हुए तो उनको अवगाह हीन माना जाता है। लेकिन मछुआरों के अवबोध शमन कार्यों की योजना बनाने में सहायक होंगे। उनके विभिन्न प्रकार के अवबोध जलवायु परिवर्तन के संघातों के शमन कार्य में उनकी सक्रिय सहभागिता सुनिश्चित करने में भी सहायक होंगे। एक समुदाय की जनसंख्या विविधता के घटकों को पहचानने वाले परिवर्तनशील घटक भी पुनर्वास या संघात शमन कार्य के प्रबंधकों को उसी समुदाय की विशेषताओं को समझने और प्रासंगिक अनुकूलन रणनीतियाँ बनाने में सहायक निकलेंगे। इस अध्ययन का उद्देश्य मछुआरा परिवारों की तटीय सुभेद्यता का निर्धारण करना, जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के बारे में मछुआरों के अवबोध का विश्लेषण करना और स्टेकहोल्डरों की सहभागिता से जलवायु परिवर्तन संघात के शमन और अनुकूलन कार्य में नीचे से ऊपर तक का अभिगम विकसित करना है।

सामग्रियाँ और तरीके

देश में सब से अधिक तटीय जिलाएं केरल में हैं और 222 मत्स्यन गाँवों और 187 मछली अवतरण

केंद्रों को पार करते हुए 590 कि.मी. की लंबी तट रेखा है। केरल का समुद्री मछली उत्पादन 6.6 लाख टन के करीब है और प्राथमिक और द्वितीय तल के मछुआरों की संख्या 2.1 लाख है। केरल के मछुआरों की आबादी लगभग 610, 165 है और आबादी सांद्रता प्रति मत्स्यन गाँव के लिए 2740 लोग है, जो देश के औसत मछुआरा आबादी से अधिक है (1099) (स्रोत: समुद्री मात्स्यिकी जनगणना 2010)। केरल में 9 तटीय जिले हैं, जो हैं तिरुवनन्तपुरम, कोल्लम, आलप्पुषा, एरणाकुलम, तृशूर, मलप्पुरम, कोषिकोड, कण्णूर और कासरगोड। कार्यप्रणाली में कुल 3 स्तर होते हैं, वे नीचे दिए जाते हैं:

क. तटीय जिले का चयन

पटनाइक और नारायण (2005) द्वारा विकसित सूचक की गणना के आधार पर जिले का चयन किया जाता है। विभिन्न तटीय जिलाओं के लिए पांच विभिन्न पारामीटरों जैसे जनसांख्यिकी, रोजगार, अवसंरचना, जलवायु घटक और मात्स्यिकी घटक का अनुमान लगाया गया है।

ख. तटीय गाँवों का चयन

चुने गए तटीय जिले से विभिन्न तटीय जिले का चयन समाज-आर्थिक प्राचल, गरीबी रेखा के नीचे आने वाले परिवारों की संख्या, वयस्क-बाल अनुपात, परिवार का औसत आकार, लिंग अनुपात, साक्षरता दर, मत्स्यन गतिविधियों पर निर्भरता, यान और संभारों का आविष्करण, सहकारी या सहायक कार्यविधियों में सहभागिता जैसे विभिन्न प्राचलों के आधार पर किया जाता है।

ग. तटीय सुभेद्य सूचकों का विकास

तटीय आजीविकाओं के लिए सुभेद्यता सूचकों का विकास स्तर III में किया जाता है। सुभेद्यता सूचकों के विकास के लिए तटरेखा पर परिवारों के वितरण के आधार पर लिए गए नमूने निकाले गए। पूरे गाँवों के परिवारों के बीच, परिवार का विवरण, शिक्षा, संपत्तियों का विवरण, बचत, पालन व्यवस्था, पशुधन और मुख्यतः जलवायु परिवर्तन पर अवबोध और इसके आकस्मिक

घटकों पर सामान्य विवरण संग्रहित किया गया। इसके अतिरिक्त अवबोध, तैयारी और शमन कार्य का स्तर, बदल धंधा का विकल्प, सामुदायिक भागीदारी तथा जुटाव और सरकारी सहायता और यह आवश्यकताओं को भी सम्मिलित कराया गया।

PARS प्रणाली उपयुक्त करके सुभेद्यता सूचकों का विकास किया गया। यह जलवायु परिवर्तन के प्रति तटीय आजीविकाओं की सुभेद्यता का निर्धारण करने की एक अवधारणापरक ढांचा है। PARS प्राचल, विशेषता, लचीलापन सूचक और स्कोर सहित प्रणाली से सुभेद्यता के बारे में मछुआरों द्वारा महसूस किए गए संघात की प्राथमिकता और श्रेणीकरण पर सूचना प्राप्त होती है। मछुआरों को सुभेद्यता की तीव्रता 1 से 5 तक के श्रेणीकरण के बारे में पूछा गया। श्रेणी 5 से मतलब अत्यंत उच्च तीव्रता, 4 उच्च, 3 सामान्य, 2 कम और 1 नगण्य या सीमांत है। इन हर एक प्राचलों से विभिन्न विशेषताएं प्राप्त होती हैं और इन विशेषताओं और विभिन्न स्कोर के आधार पर लचनशील सूचक प्राप्त होते हैं। स्कोर का विश्लेषण करने के लिए रैंक पर आधारित गुणक तकनीक (quotient technique) प्रयुक्त किया गया।

यह कार्यप्रणाली जलवायु परिवर्तन से किसी क्षेत्र में हुए सबसे अधिक सुभेद्य घटक का प्राचल या प्राचल की विशेषता प्राथमिक स्तर पर ही समझने के लिए अत्यंत सहायक होती है। इस तरह नीचे से ऊपर तक के अभिगम से जलवायु विशेषज्ञों और नीति निर्माताओं को उसी जिला, राज्य और देश के लिए ही जलवायु अनुकूलन योजना अमल में लाने के लिए सहायक निकलेगा।

परिणाम और चर्चा

यह अध्ययन मई से नवंबर 2012 तक 6 महीने की अवधि के दौरान केरल के आलप्पुषा जिले में चलाया गया। ऊपर बताए गए विभिन्न प्राचलों के आधार पर विकसित विस्तृत सूचक के अनुसार जिलाओं को चुना गया। कुल तीन मत्स्यन गाँवों में फैले गए 318 मत्स्यन परिवारों को चुना गया। तटीय परिवारों की सुभेद्यता का निर्धारण करने के लिए PARS प्रणाली उपयुक्त की गयी।

क. तटीय जिले का चयन

पटनाइक और नारायण नमूने के आधार पर केरल के विभिन्न जिलाओं के लिए तटीय जिला सुभेद्यता सूचक परिभाषित किया गया। इसके अनुसार सुभेद्यता सूचक का निर्धारण करने के लिए कई प्राचल तैयार किए गए हैं

जिनका संक्षिप्त सारणी 1 में दिया गया है। इन प्राचलों के आधार पर सुभेद्यता सूचक का विश्लेषण किया गया और सब से उच्चतम सुभेद्यता आलप्पुषा जिले में और इस के बाद कोषिकोड और तिरुवनंतपुरम में अधिक सुभेद्यता आकलित की गयी।

सारणी 1: केरल के तटीय जिलाओं में सुभेद्यता का निर्धारण

जिला	जनसांख्यिकी	अवसंरचना	धंधा	जलवायु	मात्स्यिकी	VI
तिरुवनंतपुरम	0.620	0.410	0.740	0.510	0.720	0.18
कोल्लम	0.270	0.480	0.190	0.510	0.260	0.15
आलप्पुषा	0.780	0.450	0.940	0.480	0.410	0.20
एरणाकुलम	0.190	0.190	0.210	0.630	0.180	0.13
तृश्शूर	0.110	0.450	0.040	0.560	0.140	0.12
मलप्पुरम	0.630	0.290	0.440	0.460	0.320	0.14
कोषिकोड	0.730	0.760	0.660	0.490	0.400	0.18
कण्णूर	0.040	0.370	0.010	0.550	0.150	0.11
कासरगोड	0.080	0.190	0.110	0.510	0.060	0.10

ख. तटीय गाँवों का चयन

आलप्पुषा जिले में दक्षिण के अषीक्कल से उत्तर के अरूर तक कार्तिकप्पल्ली, अम्बलप्पुषा और चेतला नामक तीन तालुक स्थित हैं। जिले में 30 तटीय मत्स्यन गाँव हैं। विभिन्न सामाजिक और आर्थिक प्राचलों को उपयुक्त करके आलप्पुषा जिले के मत्स्यन गाँवों का चयन किया

गया। हर एक तटीय जिले के लिए सुभेद्यता सूचक तैयार किया गया है (सारणी 2) सूचकों के आधार पर तीन गाँवों जैसे अर्तुगल और चेती में अत्यधिक सुभेद्यता देखी गयी और तुम्बोली दक्षिण को भी बदल धंधे की साध्यताओं को विचार करते हुए चुना गया। अध्ययन के लिए 318 मत्स्यन परिवारों को चुना गया।

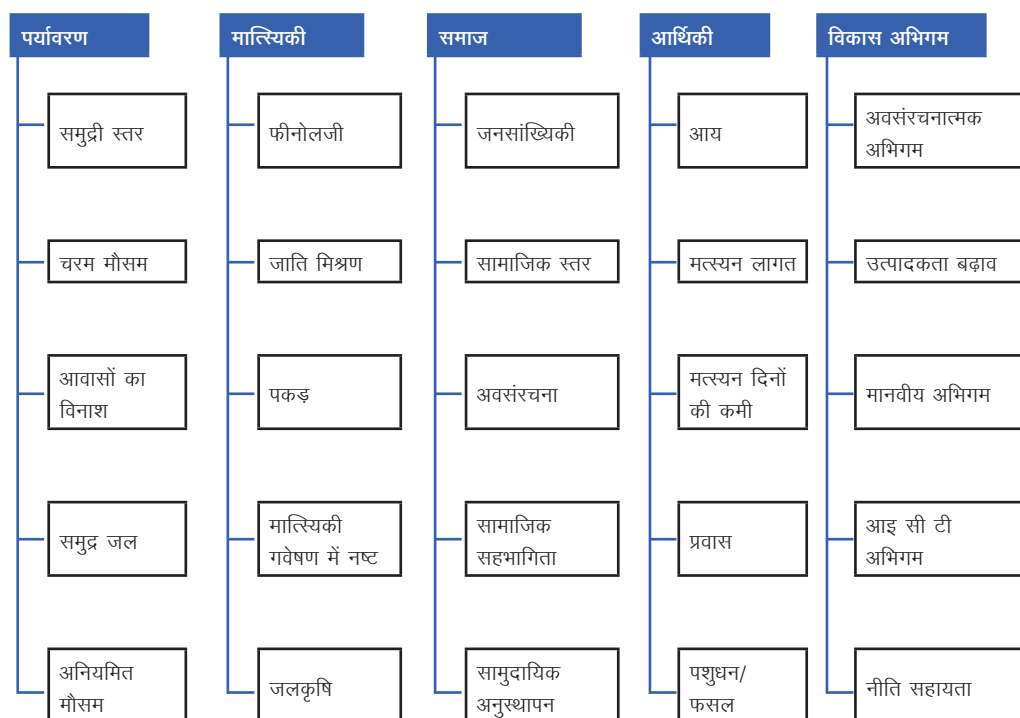
सारणी 2 आलप्पुषा जिले के मत्स्यन गाँवों के सुभेद्यता सूचक

तालुक 1 कार्तिकप्पल्ली (69.94)		तालुक 2 अम्बलप्पुषा (64.31)		तालुक 3 चेतला (75.91)	
आराट्टुपुषा	71.67	अम्बलप्पुषा	68.45	पुन्नप्रा दक्षिण	84.06
कल्लिकाडु	70.33	चेट्टिकाडु	65.96	पून्तला	58.82
पल्लना	60.33	कांजिरमचिरा	51.92	पुरक्काड	65.81
				चेन्नावेली	72.12

तालुक 1 कार्तिकपल्ली (69.94)			तालुक 2 अम्बलप्पुषा (64.31)			तालुक 3 चेर्त्ताला (75.91)	
पतियंकरा	61.14	काट्टूर	67.76	तोर्ट पल्ली	57.14	चेर्त्ता	72.01
तरयिलकडवु	80.66	नीरकुन्नम	65.80	तुम्बोली उत्तर	53.17	ओर्टमशेरी	70.47
तृक्कुन्नप्पुषा	77.34	पोल्लेताय	73.83	तुम्बोली दक्षिण	56.44	पल्लितोड उत्तर	71.19
वलियषीक्कल	68.11	पुन्नरा दक्षिण	56.70	वडक्कल उत्तर	75.67	पल्लितोड दक्षिण	71.17

क. सुभेद्यता सूचकों का निर्माण

PARS प्रणाली उपयुक्त करके सुभेद्यता सूचकों का विकास किया गया है। चित्र 1 में PARS प्रणाली ढांचे में उपयुक्त विभिन्न प्राचलों और विशेषताओं का विवरण दिया जाता है।



PARS प्रणाली उपयुक्त प्राचलों और विशेषताओं का विवरण

जलवायु परिवर्तन के प्रभावों पर मछुआरों का अवबोध

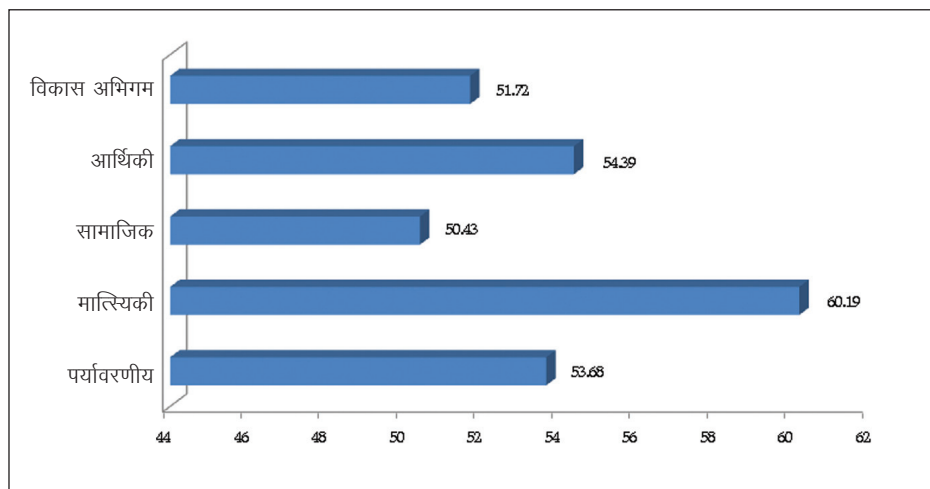
आलप्पुषा जिले के चुने गए मत्स्यन गाँवों में तटीय सुभेद्यता के सूचक घटकों पर समझने और जिला स्तर पर तटीय परिवारों पर पड़ गए संघात का मापन करने, अनुकूलन और शमन कार्यों की योजना बनाने के लिए PARS प्रणाली का प्रयोग किया गया। इस अध्ययन में PARS प्रणाली के प्रयोग से पांच विभिन्न प्राचलों में जलवायु परिवर्तन के संघात का निर्धारण करने में सहायक निकला।

तीन गाँवों में किए गए अध्ययन से यह व्यक्त हो गया

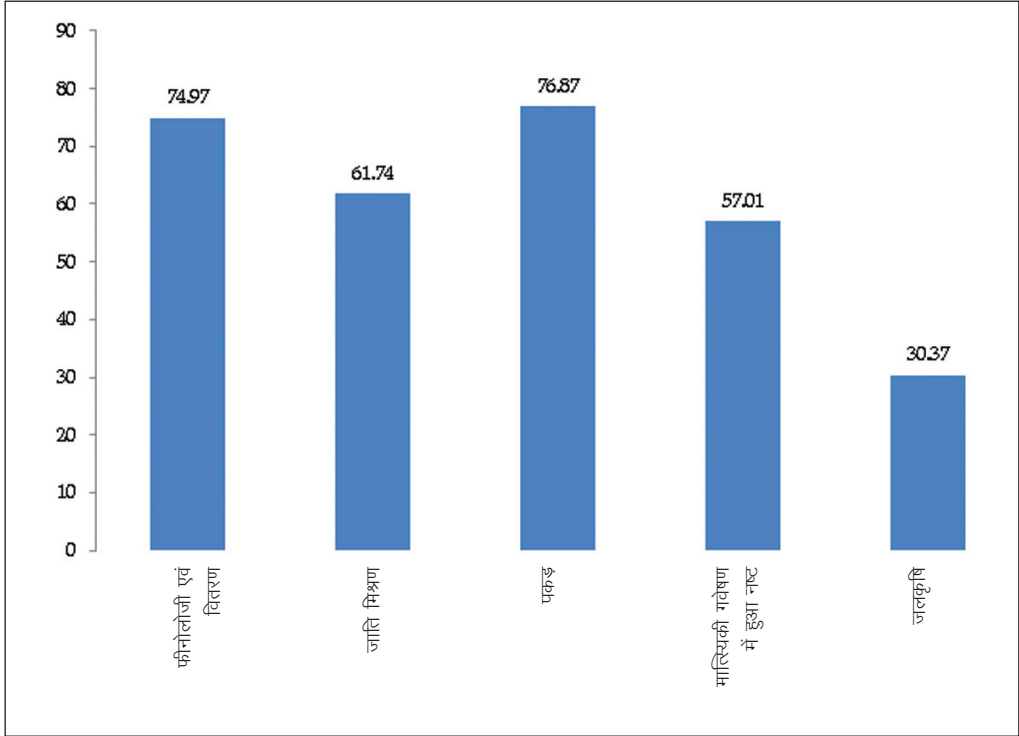
कि मछुआरों के अवबोध के अनुसार जलवायु परिवर्तन से मात्स्यिकी पर प्रभाव हुआ है और चेत्ती में आर्थिक और पर्यावरणीय प्रभाव हुआ है। तुम्बोली मत्स्यन गाँव में पर्यावरणीय और आर्थिक संघातों के साथ साथ मात्स्यिकी संघात हुए तथा अर्तुगल में सामाजिक और आर्थिक संघातों के साथ मात्स्यिकी पर भी संघात हुआ है (सारणी 3)। सभी जिलों के आंकड़े से यह व्यक्त होता है कि जलवायु परिवर्तन से सब से प्रभावित प्राचल मात्स्यिकी है जिसके बाद आर्थिकी और पर्यावरणीय संघात हैं। मछुआरों के अवबोध के अनुसार सामाजिक संघात सब से कम प्रभावित प्राचल है (चित्र 2)।

सारणी 3: तटीय गाँवों के बीच जलवायु प्राचलों का निर्धारण

प्राचल	चेत्ती	श्रेणी	तुम्बोली	श्रेणी	अर्तुगल	श्रेणी
पर्यावरणीय	52.27	III	61.43	II	47.33	V
मात्स्यिकी	57.38	II	63.06	I	60.12	I
सामाजिक	50.11	V	45.62	V	55.56	II
आर्थिक	53.53	II	58.37	III	51.27	III
विकास अभिगम	50.45	IV	54.91	IV	49.80	IV



चित्र 2. समग्र गाँवों के जलवायु प्राचल का निर्धारण



चित्र 3 मात्स्यिकी पर जलवायु परिवर्तन का विशेषता निर्धारण

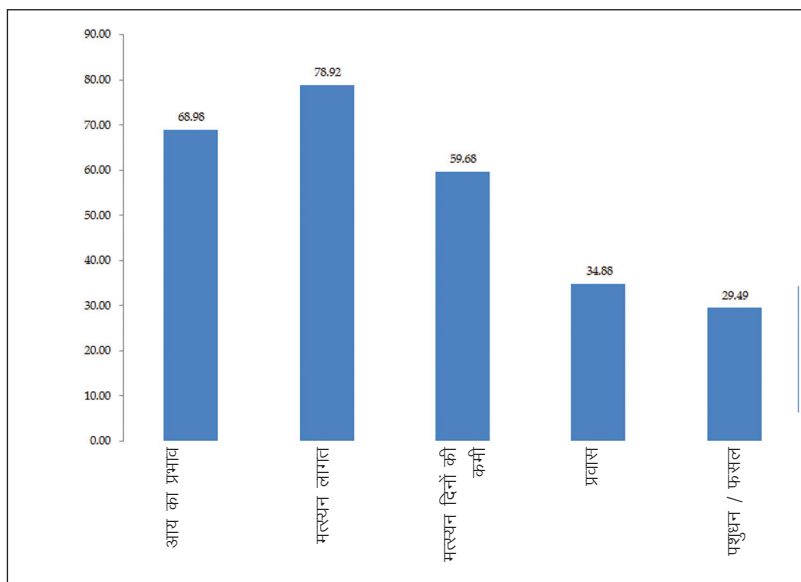
मत्स्यन गाँवों की विशेषता विश्लेषण का निर्धारण

मछुआरा परिवारों के बीच जलवायु परिवर्तन द्वारा संघात लाने वाले लचीले सूचकों का चित्रण करने के उद्देश्य से विशेषता विश्लेषण किया गया। विभिन्न प्राचलों के विशेषता निर्धारण करने से यह व्यक्त हो गया कि मात्स्यिकी पर पकड़ का संघात पड़ा है। मछली पकड़ में वर्षों से घटती हुई है लेकिन मत्स्यन प्रयास बढ़ता रहा। मछुआरों के अनुसार जलवायु परिवर्तन से तटीय समुद्र की मछलियाँ खुले समुद्र तक प्रवास किया और वेलापवर्ती मछलियाँ गहरे समुद्र की ओर प्रवास किया और कई प्रमुख मछलियों का अंडजनन मौसम में परिवर्तन आया। मछुआरों के अवबोध के अनुसार आलप्पुषा में जलकृषि रीतियाँ कम होने की वजह से इस क्षेत्र पर बहुत कम संघात पड़ा है (चित्र 3)।

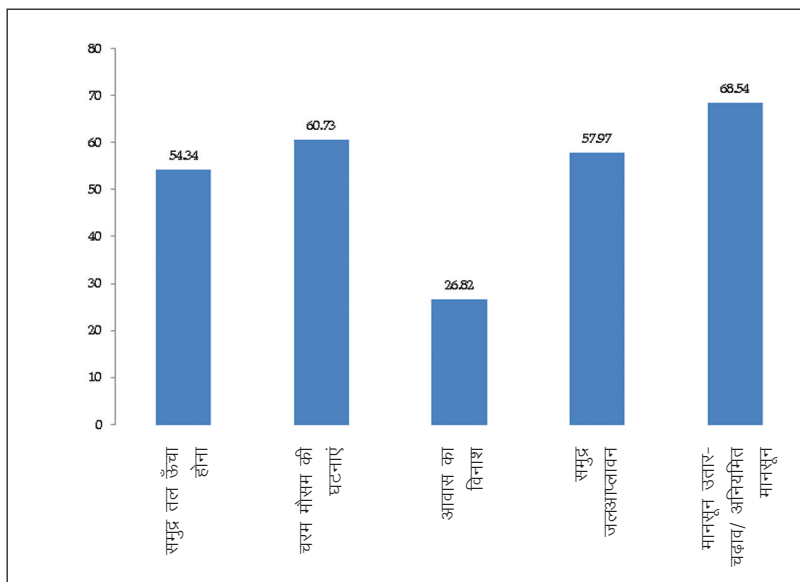
मछुआरों के अवबोध के अनुसार जलवायु परिवर्तन से

मात्स्यिकी के बाद सब से अधिक प्रभावित क्षेत्र आर्थिकी है। मत्स्यन तल में हुए परिवर्तन और ईंधन लागत में हुई वृद्धि के कारण मत्स्यन लागत में बढ़ती हुई। आय में हुई कमी, जीवन लागत में हुई बढ़ती, मौसमिक रोजगार और बदल धंधा की कमी की वजह से मछुआरों के आय में भी संघात पड़ गया। पशुधन और फसल बहुत कम प्रभावित क्षेत्र हैं (चित्र 4)।

मात्स्यिकी और आर्थिकी प्राचलों के बाद मानसून के उतार-चढ़ाव तथा समुद्र तल ऊँचा होने से हुआ पर्यावरणीय संघात और एक विशेषता है। कई वर्षों से बारिश में हुई कमी और अनियमित मानसून से मानसून में उतार-चढ़ाव होने लगा। आलप्पुषा के मत्स्यन गाँवों में समुद्र तल ऊँचा हो जाने और तटीय अपरदन होने से मत्स्यन और संबंधित कार्यों में बाधा पड़ गयी है (चित्र 5)।



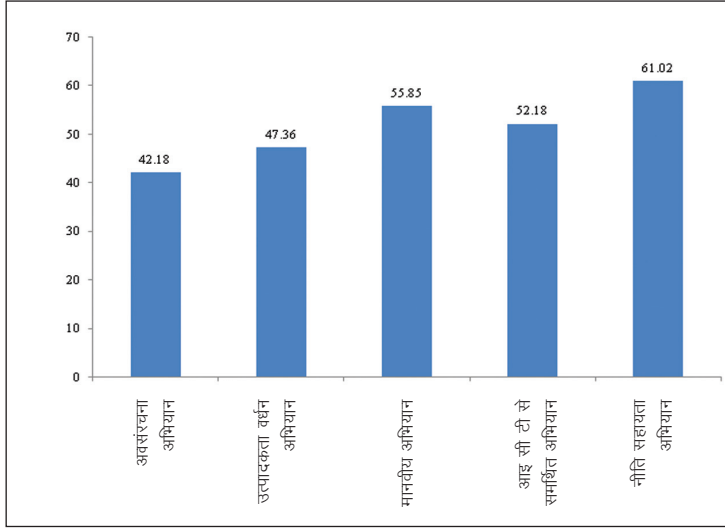
चित्र 4 आर्थिकी पर जलवायु परिवर्तन के संघात पर विशेषता विश्लेषण



चित्र 5 पर्यावरण पर जलवायु परिवर्तन के संघात पर विशेषता विश्लेषण

विकास कार्यों से जलवायु परिवर्तन में होने वाले संघात से मछुआरा परिवारों पर कम प्रभाव पड़ा है। मछुआरों की राय में आपताओं के राहत कार्यों में देरी, पुनर्वास उपायों

की योजना एवं कार्यान्वयन में व्यक्तता की कमी और सहायता में अपर्याप्तता महसूस हुई हैं। तटीय पर्यटन और इस से जुड़ी हुई कार्यविधियाँ और प्लास्टिक का

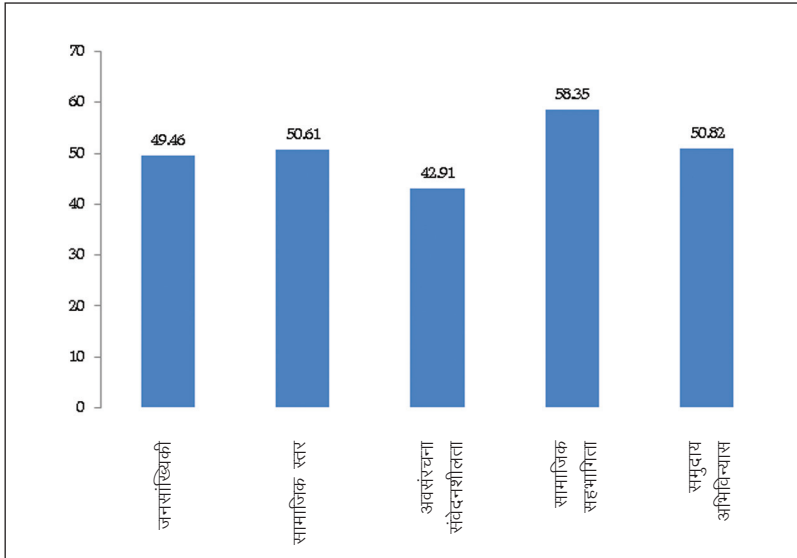


चित्र 6 विकास कार्यो पर जलवायु परिवर्तन के संघात पर विशेषता विश्लेषण

उपयोग बढ़ गया है। उद्योगों के विकास और यातायात की सुविधाओं में हुई वृद्धि से भी संघात हुए हैं (चित्र 6)।

सामाजिक घटक बहुत कम प्रभावित प्राचल है, जहाँ सामाजिक सहभागिता पर उच्च संघात विशेषता है और इस के बाद सामुदायिक अभिविन्यास और सामाजिक स्तर आते हैं। सब से कम प्रभावित विशेषता अवसंरचना

है। नगण्य प्रशिक्षण कार्यक्रमों और तकनीकी ज्ञान और जागरूकता के न्यूनतम आदान प्रदान से सामाजिक सहभागिता भी प्रभावित हुआ है। समुदाय पर आधारित निचले स्तर की योजना, गैर सरकारी संगठनों और सामुदायिक ग्रुपों का संबद्धीकरण कम था (चित्र 7)।



चित्र 7 सामाजिक घटकों पर जलवायु परिवर्तन के संघात पर विशेषता विश्लेषण

निष्कर्ष

आलप्पुषा जिले के मत्स्यन गाँवों में सुभेद्यता सूचकों के निर्धारण पर PARS प्रणाली विश्लेषण करने पर यह व्यक्त हो गया कि जलवायु परिवर्तन से सब से अधिक प्रभावित प्राचल मात्स्यिकी है जिस के बाद आर्थिकी और पर्यावरणीय संघातों पर अधिक प्रभाव पड़ा है। मछुआरों के अवबोध के अनुसार सामाजिक संघात सब से कम प्रभावित प्राचल है।

अध्ययन से यह भी प्रकट होता है कि जलवायु परिवर्तन के दीर्घकालीन प्रभाव से मछुआरा परिवारों में कहने लायक संघात नहीं होता है। उनकी राय में जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन और शमन योजना कार्यों में मात्स्यिकी और आर्थिकी के प्राचल महत्वपूर्ण हैं।

जागरूकता की कमी से मछुआरे जलवायु परिवर्तन से पर्यावरण में और तद्वारा उनकी आजीविका में होने वाले परिवर्तनों के साथ सह संबंध जोड़ने में देरी होती है। आपता पर तैयारियाँ लेने और योजनाएं बनाने के कार्यों में मछुआरों को सम्मिलित करते हुए जलवायु परिवर्तन पर उनकी जानकारी बढ़ायी जाने की जरूरत है। इस तरह निचले स्तर से प्राथमिक पणधारियों को मिलाते हुए सामुदायिक स्तर तक जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन और शमन कार्यों में मछुआरों के परंपरागत अवगाह में प्रगति लाने की आवश्यकता है। भविष्य में, जलवायु परिवर्तन के विभिन्न प्रकार के जोखिमों और अनिश्चितताओं को नकारने के लिए विभिन्न मत्स्यन गाँवों के बीच उपलब्ध बदल धंधों को प्रबल कराना चाहिए।



केरल तट की सूत्रपख ब्रीम (Threadfin bream) मात्स्यिकी के टिकारूपन के लिए जलवायु विश्लेषण

के.के.जोशी और पी.यू.ज़क्करिया
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: joshyguru@gmail.com

प्रस्तावना

सूत्रपख ब्रीम की 6 मछली जातियाँ केरल तट की प्रमुख मात्स्यिकी है। कोची मात्स्यिकी पोताश्रय में अवतरण की गयी दो प्रमुख जातियों याने कि *नेमिप्टिरस जापोनिकस* और *नीमिप्टिरस रान्डेल्ली* में पहली जाति का योगदान कुल सूत्रपख ब्रीम अवतरण का 41% था। अन्वेषणात्मक अध्ययनों से यह व्यक्त हो गया है कि सूत्रपख ब्रीम गहरे समुद्र में उपस्थित है। अन्वेषणात्मक सर्वेक्षणों और परीक्षणात्मक मत्स्यन के अनुसार ये मछलियाँ 50 मी. की गहराई से दूर प्रचुर मात्रा में देखी जाती हैं और 100 से 200 मी. की गहराई में उच्च सांद्रता में ये पायी जाती हैं। दीर्घ काल तक 50 मी. की गहराई तक के अभितट समुद्र में मत्स्यन मना किया था। लेकिन बाद में, नब्बे के वर्षों के अंत में मत्स्यन रोध पर स्टे-ओवर लगाए जाने के बाद 150 मी. की गहराई तक मत्स्यन परिचालन जारी किया गया और इस के फलस्वरूप अस्सी के वर्षों के प्रारंभ में 20, 000 टन मछली अवतरण से

वर्ष 2012 में 212, 000 टन तक की वृद्धि हुई। सूत्रपख ब्रीम जलवायु परिवर्तन से प्रभावित मछली है और मानसून के दौरान ये भारत के पश्चिम तट की ओर प्रवास करती है और इस अवधि में आनाय मात्स्यिकी में व्यापक तौर पर इनका योगदान होता है। इनकी वर्गिकी, जीवविज्ञान और जीवसंख्या गतिकी पर अनुसंधान कार्य चलाए गए हैं और प्रमुख जातियों के स्टॉक का निर्धारण भी किया गया है। इस लेख में हाल के आंकड़ों के अनुसार इन संपदाओं और जलवायु परिवर्तन पर उपलब्ध सूचनाओं का पुनरीक्षण किया जाता है।

परिणाम

केरल में सूत्रपख ब्रीम मछलियों पर आकलित अवतरण में वर्ष 1981 (6442टन) से वर्ष 1990 (54119टन) तक बढ़ोतरी और वर्ष 1995 (29464टन) में घटौती की प्रवणता देखी जाती है। वर्ष 1996 (46466) से लेकर पकड़ में घटती की प्रवणता देखी गयी और वर्ष 2010 में

पकड़ 33421 टन तक पहुँच गयी (चित्र 1)। तिमाही वार आंकड़ों का विश्लेषण करने पर यह व्यक्त हो गया कि तीसरी तिमाही के दौरान (जुलाई-सितंबर) घटती की प्रवणता देखी गयी और अन्य तीन तिमाहियों के दौरान अवतरण में बढ़ोत्तरी की प्रवणता थी (चित्र 2)। यह संकेत भी है कि सूत्रपख ब्रीम मछली के भारी अवतरण का बदलाव साधारण मानसून से मानसून के बाद के महीनों में है। सूत्रपख ब्रीम मछली का परंपरागत भारी अवतरण चौथी तिमाही (अक्तूबर-नवंबर) और पहली तिमाही (जनवरी-मार्च) तक बदल हुआ होगा। अवतरण का यह बदलाव मानसून के प्रारंभ में होता है और केरल में पिछले कुछ वर्षों से लेकर यह देखा जा रहा है (चित्र 6-11)। सूत्रपख ब्रीम मछली का उत्स्रवण (upwelling) और मानसून ज्वार के साथ सीधा संबंध होने की वजह से भारी मानसून के बाद ही इनका भारी अवतरण होता है (चित्र 12-17)। पिछले अध्ययनों से यह संकेत मिला कि पिछले 60 वर्षों से लेकर वार्षिक बारिश में आवर्तनशील प्रवणता और वार्षिक एवं दक्षिण-पश्चिम मानसून बारिश में घटती की प्रवणता देखी गयी। केरल में सूत्रपख ब्रीम मछलियों की कमी का बारिश में हुई कमी के साथ सहसंबंध है। यह भी सूचना है कि मानसून से मानसूनोत्तर महीनों में बारिश के प्रतिमान में भी बदलाव है। केरल में जलवायु बदलाव से तापमान

और गीलापन या नमी की व्यवस्था में B4-B3 से B2-B1 तक का दीर्घ कालीन परिवर्तन देखा गया।

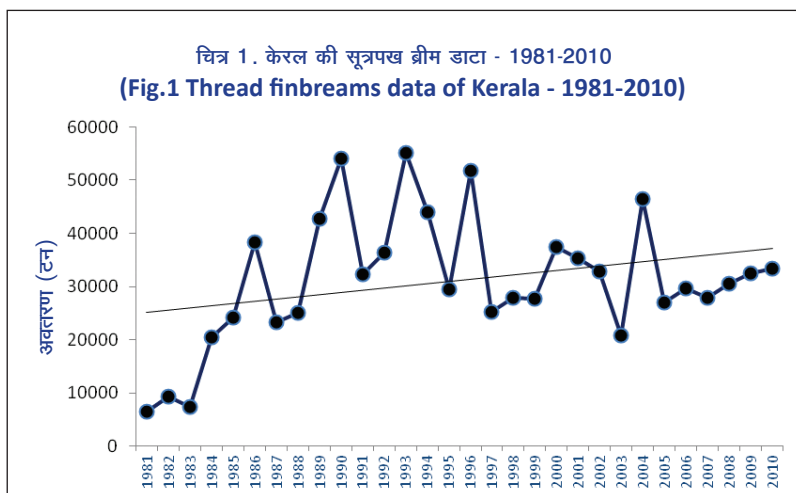
सूत्रपख ब्रीम और जलवायु परिवर्तन

केरल में सूत्रपख ब्रीम मछली अवतरण समुद्र के उत्स्रवण से प्रभावित माना जाता है और मानसून अवधि के दौरान तट की ओर प्रवास करती हैं और इस अवधि के दौरान आनाय मात्स्यिकी में पर्याप्त मात्रा में इसका योगदान होता है।

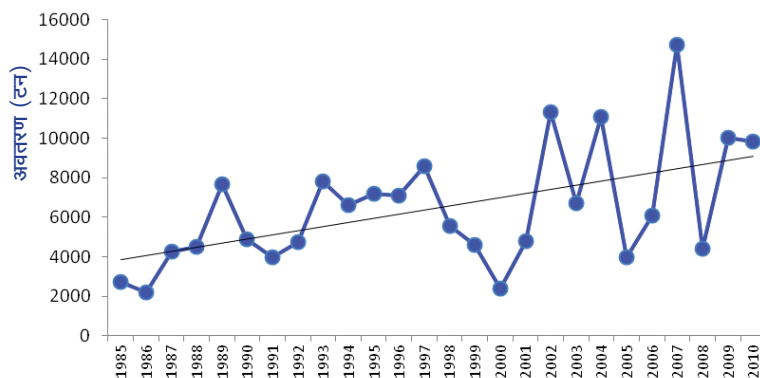
मात्स्यिकी

मुनम्बम से वर्ष 2007 - 2010 के दौरान किए गए सूत्रपख ब्रीम मछली अवतरण में विभिन्न प्रतिमान देखे गए। सूत्रपख ब्रीम मछली की प्रचुरता मानसून से पश्चमानसून और पहली तिमाही में बदली गयी। विभिन्न प्रतिमानों का कारण बहुदिवसीय आनायों द्वारा अवतरण, सुरुमी प्लान्टों के लिए छोटी सूत्रपख ब्रीम मछली की लक्षित मात्स्यिकी होने की संभावना है। मात्स्यिकी पर आश्रित इन घटकों से मुनम्बम केंद्र में जलवायु संबंधित बदलाव का निर्धारण करना मुश्किल होता है।

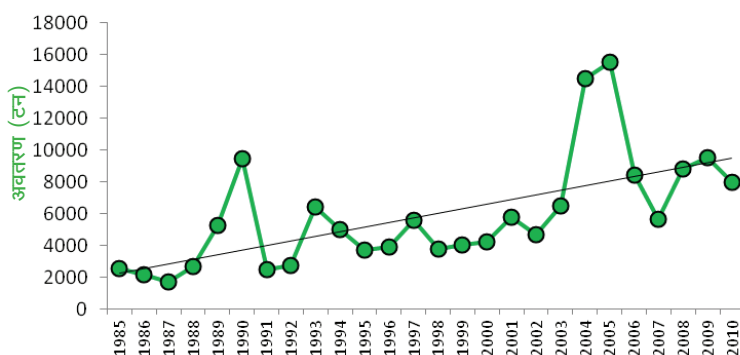
लेकिन कोची मात्स्यिकी पोताश्रय के अवतरण के प्रतिमानों में मानसून और मानसूनोत्तर महीनों के दौरान प्रचुरता देखी गयी। बाद के वर्षों में मानसूनोत्तर महीनों



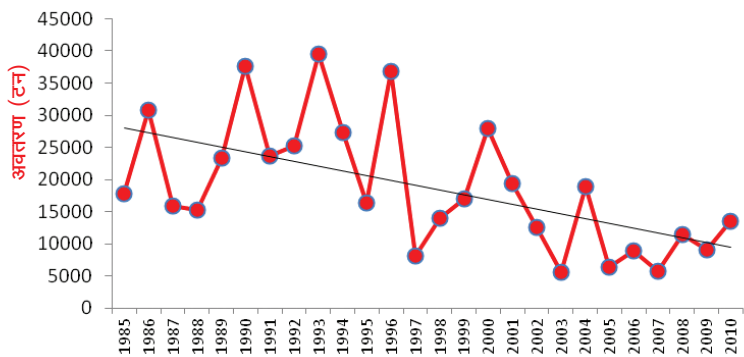
चित्र 2. केरल की सूत्रपख ब्रीम डाटा जनवरी - मार्च
(Fig. 2. Thread fin breams data of Jan-March of Kerala)

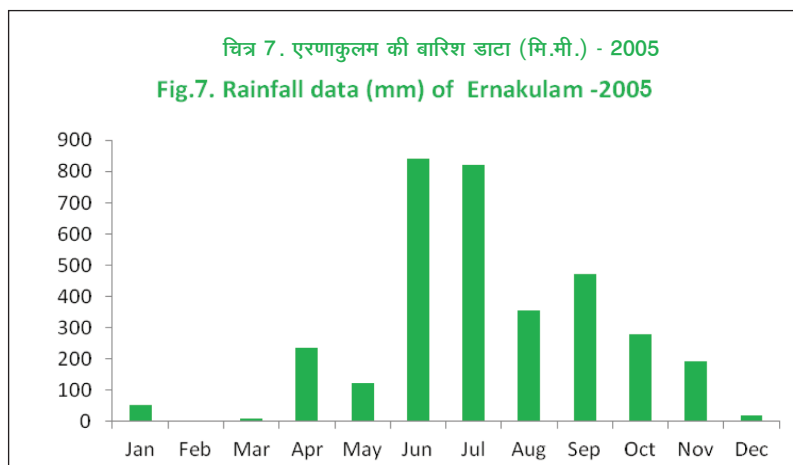
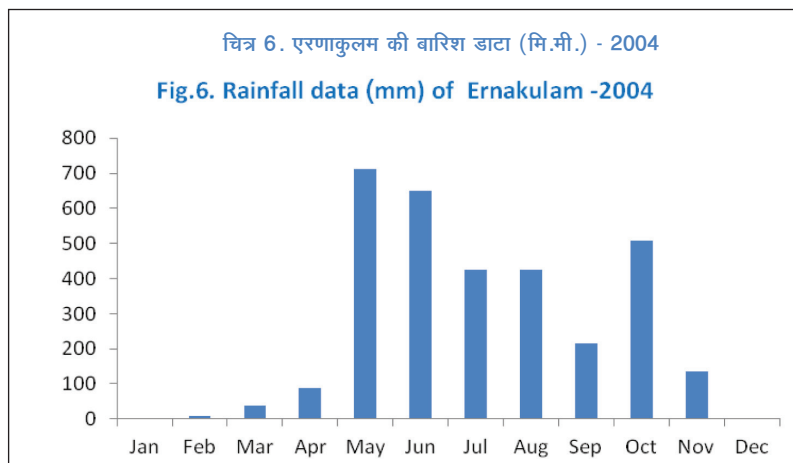
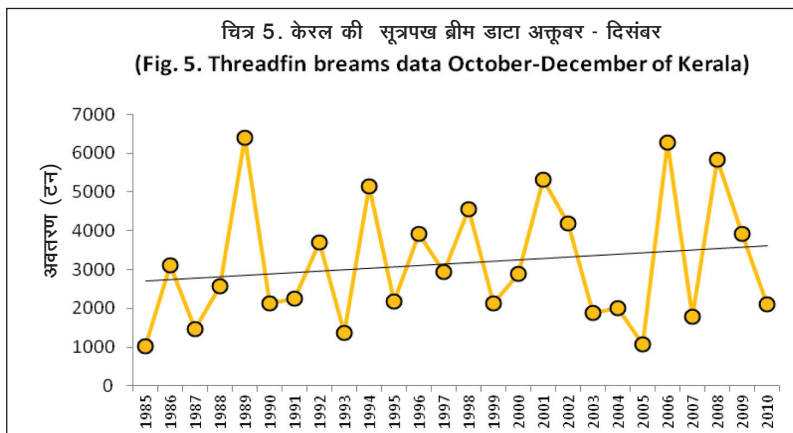


चित्र 3. केरल की सूत्रपख ब्रीम डाटा अप्रैल - जून
(Fig. 3. Threadfin breams data April-June of Kerala)



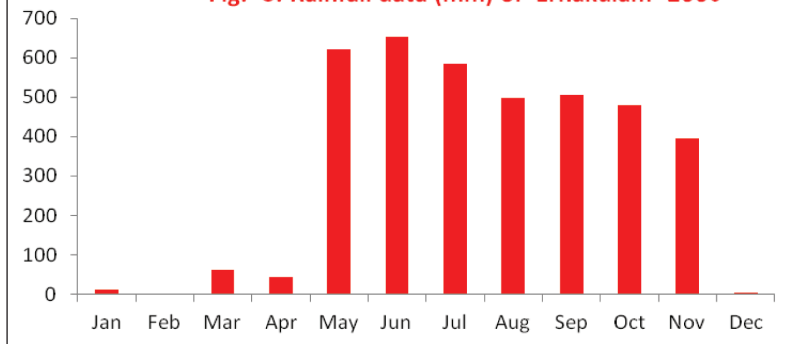
चित्र 4. केरल की सूत्रपख ब्रीम डाटा जुलाई-सितंबर
(Fig. 4. Threadfin breams data July-September of Kerala)





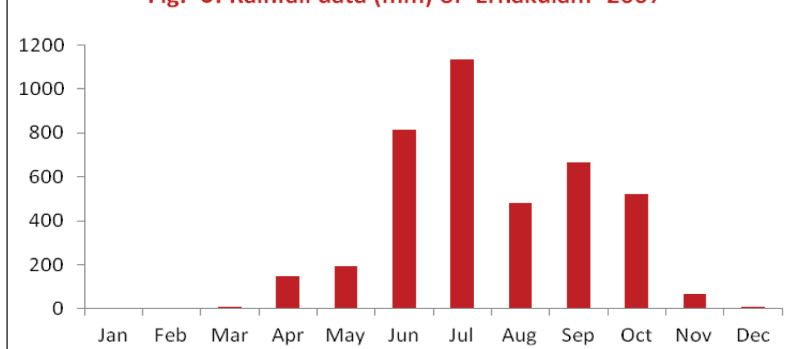
चित्र 8. एरणाकुलम की बारिश डाटा (मि.मी) - 2006

Fig. 8. Rainfall data (mm) of Ernakulam -2006



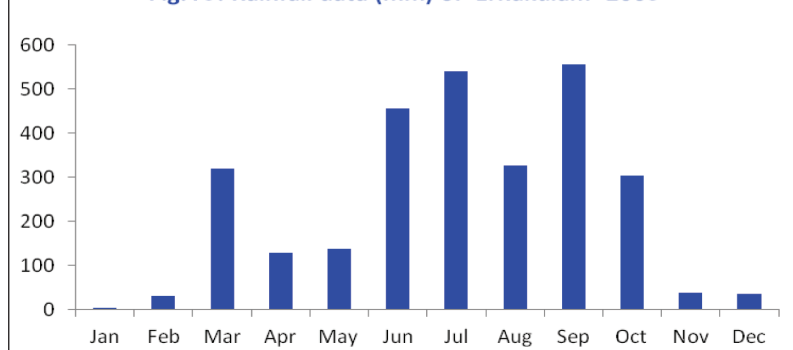
चित्र 9. एरणाकुलम की बारिश डाटा (मि.मी) - 2007

Fig. 9. Rainfall data (mm) of Ernakulam -2007

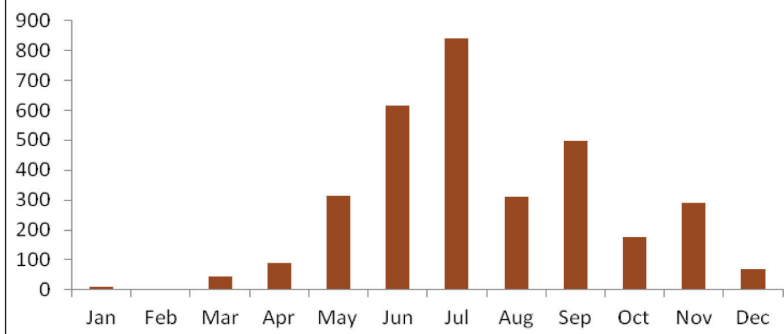


चित्र 10. एरणाकुलम की बारिश डाटा (मि.मी) - 2008

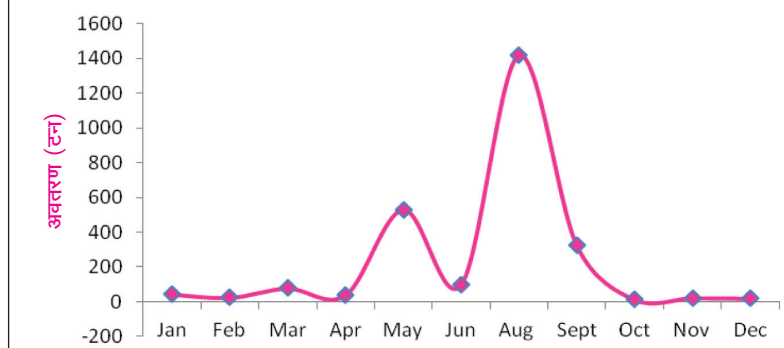
Fig.10. Rainfall data (mm) of Ernakulam -2008



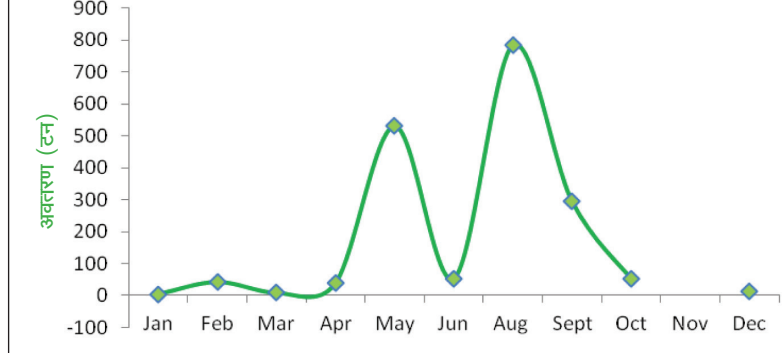
चित्र 11. एरणाकुलम की बारिश डाटा (मि.मी) - 2009
Fig. 11. Rainfall data (mm) of Ernakulam -2009



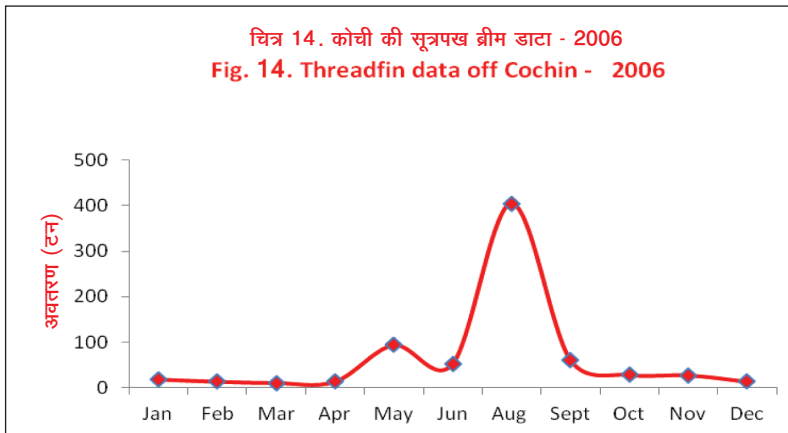
चित्र 12. कोची की सूत्रपख ब्रीम डाटा - 2004
Fig. 12. Threadfin data off Cochin - 2004



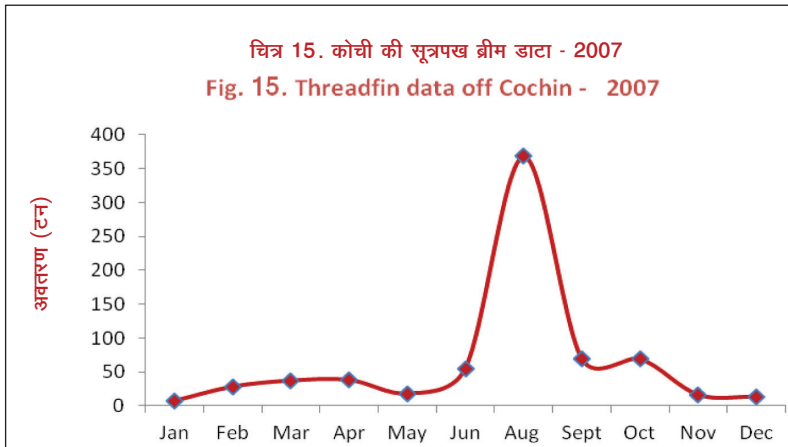
चित्र 13. कोची की सूत्रपख ब्रीम डाटा - 2005
Fig. 13. Threadfin data off Cochin - 2005



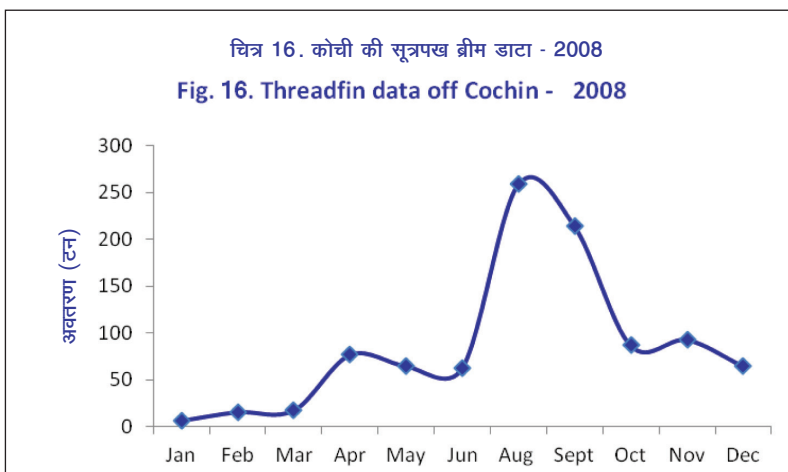
चित्र 14. कोची की सूत्रपख ब्रीम डाटा - 2006
Fig. 14. Threadfin data off Cochin - 2006



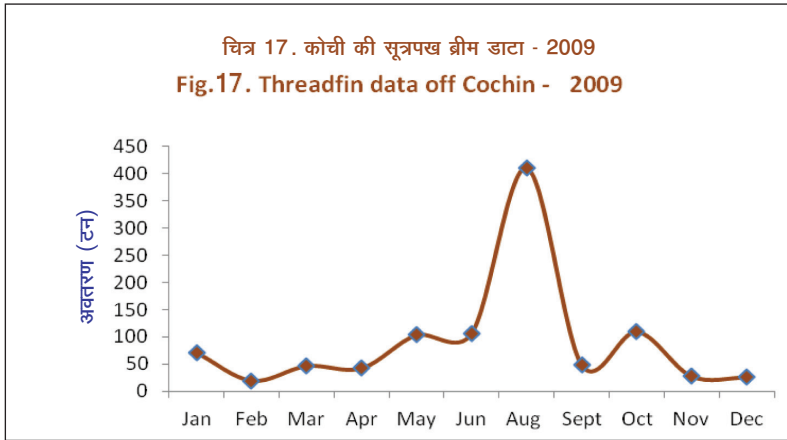
चित्र 15. कोची की सूत्रपख ब्रीम डाटा - 2007
Fig. 15. Threadfin data off Cochin - 2007



चित्र 16. कोची की सूत्रपख ब्रीम डाटा - 2008
Fig. 16. Threadfin data off Cochin - 2008



चित्र 17. कोची की सूत्रपख ब्रीम डाटा - 2009
Fig.17. Threadfin data off Cochin - 2009



का बदलाव व्यक्त हो गया। नीन्डकरा में मानसून और मानसूनोत्तर महीनों में अवतरण प्रतिमान स्थिर देखा गया। लेकिन शक्तिकुलंकरा अवतरण केंद्र में मानसूनोत्तर महीनों की ओर बदलाव स्पष्ट रूप से दृश्यमान था।

जाति मिश्रण

केरल तट से छः जातियाँ पायी जाती हैं। ये हैं नेमिप्टेरस जापोनिकस, एन. रान्डाली, एन. डेलगोआ, एन. मेटोपियास और एन. नेमटोफोरस और एन. टोलु। इन में पहली दो जातियों का अवतरण प्रचुर मात्रा में होता है। इन दो मछली जातियों की प्रमुखता उत्स्रवण और बारिश की गहनता के अनुसार वर्षावर्ष बदल जाती है। इस से पहले किए गए अध्ययनों से यह संकेत मिला कि कोची में मानसून मौसम के दौरान पकड़ी जाने वाली प्रमुख मछली जाति एन. रान्डेल्ली है और अन्य मौसमों के दौरान इस मछली का योगदान बहुत कम होता है। लेकिन वर्तमान अध्ययन स्पष्ट रूप से यह संकेत देता है कि इन दोनों जातियों के अवतरण स्वरूप में बदलाव है। जाति मिश्रण में हुए परिवर्तन का मुख्य कारण बहुदिवसीय आनायकों का परिचालन होगा। समुद्र के ऊपरितल के तापमान में हुई वृद्धि एन. जापोनिकस और इसके साथ साथ एन. रान्डेल्ली की प्रचुरता के लिए अनुकूल निकल गयी।

इन सब के अतिरिक्त स्कोलोप्सिस बाइमाकुलेटस और स्कोलोप्सिस एरियोमा जैसी कुछ मछली जातियाँ,

जो पूर्वी तट पर प्रचुर मात्रा में पायी गयी थी, हाल ही में केरल में छोटी मात्रा में अवतरण में पायी जाती हैं। इसका संभाव्य कारण बहुदिवसीय मत्स्यन के दौरान उथले समुद्र से गहरे समुद्र तक मत्स्यन तल का विस्तार करना था। पश्चिम तट पर जलवायु प्राचलों का सीधा संबंध नहीं होने पर भी तापमान में हुई बढ़ती और बारिश के प्रतिमान में हुआ परिवर्तन यहाँ इन मछली जातियों की बढ़ती और प्रचुरता का कारण निकला।

जीवविज्ञान

विभिन्न वर्षों के दौरान मछली पकड़ में दिखाए पड़े लंबाई परास से यह व्यक्त होता है कि छोटी मछलियों की व्यापक रूप से पकड़ की जा रही है और औसत लंबाई में घटती देखी जा रही है। मानसून और मानसूनोत्तर महीनों के दौरान उच्चतम माध्य लंबाई रिकार्ड की गयी। इसका कारण मानसून और मानसूनोत्तर महीनों में उत्स्रवण के परिणामस्वरूप गहरे समुद्र से बड़ी मछलियाँ उथले क्षेत्र में आना है। वेबर और जोती ने नेमिप्टेरिडों के आकार और दक्षिण चीन के समुद्र की गहराई के बीच सकारात्मक सहसंबंध व्यक्त किया है। विवेकानन्दन ने यह आकलन किया कि बड़ी एन. जापोनिकस गहरे समुद्र में और छोटी वाली उथले क्षेत्र में रहती हैं।

अंडजनन

सूत्रपख ब्रीम मछलियाँ आंशिक अंडजनक है और

दीर्घ अंडजननकाल होता है। मानसून और मानसूनोत्तर महीनों के दौरान *एन.जापोनिकस* और *एन.रान्डेल्ली* का अंडजनन होता है। हाल ही में जलवायु में हुए परिवर्तन की वजह से प्रजनन काल में भी मानसून की श्रृंग अवधि (चौथी तिमाही) तक का परिवर्तन देखा गया है।

अध्ययन का महत्व

सूत्रपख ब्रीम मछली का अंडजनन विस्तृत अवधि तक होता है और उथला जल छोटी मछलियों का पालन स्थान भी है। तटीय समुद्र में लगातार आनायन करने से प्रतिकूल परिणाम होता है और इनकी पकड़

इस स्तर तक पहुँच गया है जहाँ से उत्पादन में वृद्धि करना मुश्किल की बात है। आनायकों की जालाक्षि के कोड एन्ड में घटती करने से वर्षों से लेकर इस मछली जाति का अतिमत्स्यन किया जा रहा है। इस के साथ समुद्र तल के तापमान और बारिश में हुए परिवर्तन का प्रभाव भी किसी अन्य संपदा की अपेक्षा निश्चित रूप से सूत्रपख ब्रीम मछली संपदा पर पड़ती है। वर्तमान अध्ययन केरल तट पर भविष्य में सूत्रपख ब्रीम मछली संपदा के लगातार विदोहन के लिए इस मात्स्यिकी की गतिकी पर जलवायु पर आधारित प्रतिमान विश्लेषण किए जाने की आवश्यकता का संकेत देता है।





जलवायु परिवर्तन और मानवीय गतिविधियों के प्रति क्रस्टेशियाई प्रजाति की सुभेध्यता

जो के. किज़ाकूडन, एस. क्रिशनामूर्ती, बी. जास्पर¹ और आर. थियागु²

¹ केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मद्रास अनुसंधान केंद्र, चेन्नई, तमिल नाडु

² केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मण्डपम क्षेत्रीय केंद्र, मंडपम, तमिल नाडु
लेखक से संपर्क: jkizhakudan@rediffmail.com

परिचय

क्रस्टेशियाई अथवा पुरुषकवची प्राणी आर्थ्रोपोडा के विविध और सफल समूह में आते हैं जो अलग प्रकार के निवास स्थलों में वितरित हैं। डींगा, महाचिंगट, क्रेफिश, केकड़ा, स्टोमाटोपोड, बार्नकल, कोपीपोड, एम्फीपोड, ऑस्ट्रकोड आदि इसमें शामिल हैं। कुछ समूह विशेष रूप से समुद्री हैं (जैसे के सिरिपीड, योफौसिड और स्टोमाटोपॉड क्रस्टेशिया) और समुद्र में हमेशा उपलब्ध आला में निवासित हैं। कई समूह मुख्य रूप से समुद्री हैं, लेकिन ये खारा, मीठे पानी और अर्द्ध-स्थलीय/स्थलीय प्रतिनिधियों भी हैं (जैसे ओट्राकॉड, कोपीपॉड, आइसोपॉड, एम्फीपॉड और डेकार्पोड क्रस्टेशिया)। क्रस्टेशियन प्राथमिक और माध्यमिक उपभोक्ताओं और उच्च पोष्टिकता के स्तर के लिए एक महत्वपूर्ण खाद्य स्रोत हैं। कई रूपात्मक शारीरिक और व्यवहार रूपांतर, जीवन के इतिहास चक्र में विविधता और प्रजनन लक्षण

में भारी भिन्नता क्रस्टेशियाई प्रजातियों की विकासवादी सफलता में सहायक बन गई है।

क्रस्टेशियाई जीव विज्ञान और विविधता: अधिकांश क्रस्टेशियाईयों के शरीर खंडित हैं। यह एक सिर (सेफालॉन), विभिन्न क्षेत्रों (छाती और पेट) और शरीर के अंत (पुच्छखंड) से मिलकर बना है। इनके पाद लंबे हैं और ज्यादातर जातियों के शरीर के ऊपर एक पृष्ठ वर्म हैं। अंग आम तौर पर बाइरेमस हैं। कई प्रजाति तैराक हैं, कई क्रॉलर्स हैं, कई बिल खोदते हैं। काइटिन छल्ली से खोल कठिन और टिकाऊ बनता है। श्वसन ज्यादातर गहरे नाले के माध्यम से और कभी-कभी, त्वचीय है। क्रस्टेशियाई आम तौर पर स्टीनोहेलाईन हैं। शरीर के सतह के अलावा, स्पर्शतंतु ग्रंथि और दाढ़ की ग्रंथि (नेफ्रीडिया) उत्सर्जन और ऑसमॉटिक विनियमन के मुख्य अंग हैं।

प्रजनन जटिलता: क्रस्टेशियायी प्रजातियों के बीच लैंगिक पुनरुत्पादन के विभिन्न तरीके हैं। अधिकतम क्रस्टेशियाई प्रजातियों में लिंग अलग हैं, परंतु उभयलिंगता और अनिषेकजनन भी असामान्य नहीं हैं। कुछ प्रजाति छोटे बच्चों को जन्म देते हैं जो रूप में वयस्क के सदृश हैं, जब कि कई प्रजाति अंडे देते हैं जिनमें से स्फुटन होनेवाले ड्रिम्बकों का कार्यांतरण चक्र से रूपांतरण होता है। कभी-कभी एक लिंग दूसरे पर परजीवी है। अक्सर संभोग से पहले कई प्रजातियों में निर्मोचन होती है; कुछ प्रजाति में मादा के अंडाणुओं का निर्मोचन होते ही नर अपने शुक्राणुओं को पानी में अस्थायी रूप से निर्मोचन करता है; कुछ प्रजातियों में मादा पर नर शुक्राणु कोश पैकेट व्याप्त करता है; कई प्रजाति प्रजनन प्रवास करते हैं; कुछ क्रस्टेशियाईयों में अंडे ऊष्मायन के दौरान भूखा रहना असाधारण नहीं है। अधिकतम प्रजातियों में लिंगों के बीच आकार परिवर्तनशीलता की साफ प्रदर्शनी होती है। इसके अलावा और भी कई तरह के प्रजनन जटिलता इस समूह में प्रकट होती है।

पर्यावरण पर निर्भरता और भौगोलिक तापन: तटीय उप-ज्वारीय जलों में इन गुरुप्राणिजात समूहों की बहुलता, जीव भार और प्रजाति प्रचुरता में समय के साथ स्थानिक-अस्थायी बदलाव भी होता है। कई पर्यावरणीय कारक, जैसे कि गहराई और ढाल रूपरेखा, बुनियाद प्रकार, जलराशिकी खाद्य आपूर्ति, जलवायु में मौसम का बदलाव आदि इसके लिए ज़िम्मेदार हैं। महासागर के अम्लीकरण के प्रति समुद्री क्रस्टेशियाई प्राणियों की संवेदनशीलता अच्छी तरह से समझा नहीं गया है, परंतु शारीरिक और पारिस्थितिक अध्ययनों से आंकड़ों के संयोजन द्वारा इसका मूल्यांकन किया जा सकता है। सबसे अधिक खतरे में वह प्रजातियाँ हैं जो विशेष रूप से समुद्री हैं और पर्यावरण परिवर्तन के प्रति समायोजन करने की शारीरिक क्षमता सीमित है। क्रस्टेशियाई के प्रजनन गतिविधियों की चोटियाँ अक्सर बढ़ते पानी का तापमान और प्रकाश की तीव्रता के साथ मेल खाता है। महासागर के अम्लीकरण से बहिःकंकाल के डिब्बे में क्षारीय पी.एच. कम हो सकता है जिससे कैल्सियम कार्बोनेट (CaCO_3) की संभावना पर प्रभाव

वयस्क क्रस्टेशी

प्रजाति	पी.पी.एम.	पे.एच.	पालन के दिन (डी. ओ. सी.)	परिणाम
अकार्शिया सुवेंसिस	0.20	7.4	27 दिन	अस्तित्व, शरीर के आकार, विकास दर या अंडा उत्पादन पर कोई प्रभाव नहीं
कालानस फिन्मार्किक्स	0.8	6.85	72 घण्टे	वयस्क विकास पर कोई प्रभाव नहीं; अंडा उत्पादन में कमी
अकार्शिया स्टचूरी	0.20-1.0	7.4-6.8	8 दिन	\leq पी.एच 6.8 में अंडा उत्पादन में कमी
अकार्शिया एरित्रे	0.51-1.0	7.0-6.8	8 दिन	\leq पी.एच 6.8 में अंडा उत्पादन में कमी
आम्फीबलानस आम्फीट्रैट		7.4	8-11	हफ्ते विकास या अंडा उत्पादन पर कोई प्रभाव नहीं
सेमिबलानस बलानोईडस	0.09	7.7	104 दिन	कम अस्तित्व
पीनेईयस ओक्सीडेंटालिस		7.6-7.3	56 दिन	कमी हुई वृद्धि दर
पीनेईयस मोनोडोन		7.9-6.4	36 दिन	कमी हुई वृद्धि दर
पेलाईमोन पेसिफिकस	1.0	7.9	30 हफ्ते	विकास पर कोई प्रभाव

अंडे / डिम्बक:

प्रजाति	पी.पी.एम.	पे.एच.	पालन के दिन (झी. ओ. सी.)	परिणाम
अकार्शिया एरित्रे	0.2-1.0	7.4-6.8	2 दिन	अंडजोत्पत्ति दर और नौप्लियस के मृत्यु दर में वृद्धि
अकार्शिया सुवेंसिस	0.2	7.4	27 दिन	विकास दर या अंडजोत्पत्ति सफलता पर कोई प्रभाव नहीं
कालानस फिन्मार्किक्स	0.81	6.95	72 घण्टे	अंडे सेने की सफलता में कमी
यूफौसिया सुपर्बा	1.0-2.0	7.7/7.4	26 दिन	अंडे सेने की सफलता में कमी
आम्फीबलानस आम्फीट्रैट	7.4	8-11	हफ्ते	डिम्बकों के हालत, आकार और लगाव, या कायापलट पर कोई प्रभाव नहीं
सेमिबलानस बलानोईड्स	0.09	7.7	104 दिन	भ्रूण के विकास दर, अंडे सेने और पश्चडिम्बकों के विकास दर में कमी
एखिनोगम्मारस मेरिनस	0.2	7.5	18.-20 दिन	भ्रूण के विकास दर या डिम्बकों के संख्या पर कोई प्रभाव नहीं
गम्मारस लोकस्टा	0.1	7.6		परिपक्वता तक विकास दर पर कोई प्रभाव नहीं
पेलाईमोन पेसिफिकस	0.2	7.6		तल पर बसने वाले किशोरों में शरीर के आकार में कमी
होमारस गम्मारस	0.12			डिम्बकों पर कोई प्रभाव नहीं

हो सकता है। यह निर्मोचन के बाद नया बहिःकंकाल का कड़ा हो जाना भी हस्तक्षेप कर सकता है। विभिन्न वैश्विक प्रयोगशालाओं में प्रयोगात्मक अध्ययन में अन्य पुरुषकवची प्रजातियों की वृद्धि और प्रजनन क्षमता के सूचकांक पर समुद्री जल में कार्बन-डाइऑक्साइड (CO₂) का ऊंचा स्तर से विभिन्न प्रभाव प्रलेखित किया गया है।

वयस्क क्रस्टेशी

विकास जटिलता: पुरुषकवचियों की वृद्धि प्रासंगिक है, यानी यह निर्मोचन के साथ संयुक्त चरणों में होता है। निर्मोचन हार्मोन द्वारा नियंत्रित किया जाता है। क्रस्टेशियन की जीवन अवधि, कुछ दिनों से बीस साल तक व्यापक रूप से भिन्न होता है और एक बड़ी आबादी के भीतर अलग पीढ़ियों की व्यक्तियों के भी जीवन काल में

विभिन्नता हो सकती है। कम जीवन अवधि की प्रजातियाँ तेजी से बढ़ती हैं और अधिक कुशलता से पुनः पेश करती हैं जबकि लंबे समय तक जीने वाली प्रजातियाँ देर से परिपक्व और नस्ल करते हैं। वृद्ध नितलस्थ परभक्षी क्रस्टेशिया ज़्यादातर निष्क्रिय रहते हैं क्योंकि दूसरे प्राणी उनपर आसानी से शिकार नहीं कर सकते। अधिकतम क्रस्टेशियाई में किशोरावस्था में विकास तेज़ होता है और वयस्क बनने के बाद, खास तौर से मादाओं में, विकास धीमी गति से होती है। निर्मोचित क्रस्टेशियाई आसानी से दूसरे जानवरों का शिकार बनते हैं।

निवास स्थल विशिष्टता: क्रस्टेशियाई प्रजातियाँ विविध निवास स्थलों में रहते हैं जैसे कि तटीय समुद्र, मीठे पानी की झीलें, नदियाँ, गहरा समुद्र, आर्क्टिक जल,

उष्णकटिबंधीय जल, वेलापवर्ती क्षेत्र आदि। वाणिज्यिक क्रस्टेशियाई संसाधनों में से कई अपने किशोर चरण में पंकिल, मैला और कम खारा पानी में निवास करते हैं। कई समुद्री प्रजातियाँ खुले महासागरिक क्षेत्रों में उनके डिम्बकों को तितरते हैं।

आहार में विविधता: कुछ क्रस्टेशियाई प्रजाति निस्संदक भोजी हैं; कुछ परभक्षी हैं; कई चयनात्मक या गैर चयनात्मक जमा भोजी या कचरा, मृत और सड़े प्राणियों और पौधों पर अशन करनेवाले हैं। अधिकतम प्लवकी क्रस्टेशियाई प्रजाति निस्संदक भोजी हैं, नितलस्थ क्रस्टेशियाई प्रजाति ज़्यादातर अपरदाहारी हैं और मेक्रूरा और डेकापॉड क्रस्टेशियाई परभक्षी हैं। कई प्रजाति सतत भोजी हैं।

स्वास्थ्य भेद्यता: आंतरिक ह्यूमोरल रक्षा प्रणाली बहुत प्राचीन है। निर्मोचन और निर्मोचन में देरी बाहरी दूषण और परजीवियों को आकर्षित करते हैं। निर्मोचन और संभोग के समय आक्रामकता अक्सर उपांग घाटे और खून बहते चोटों के कारण बनता है। इन जानवरों को तनाव के प्रति अत्यधिक प्रवणता है और इसलिए वे आसानी से वायरस और बैक्टीरिया के संक्रमण की चपेट में पड़ते हैं। पारिस्थितिक उत्तराधिकार में लाखों साल सहा हुआ इन आदिम जीवों में खराब स्वास्थ्य का संकेत वास्तव में इनपर हमारी गतिविधियों के प्रभाव के अध्ययन के लिए एक उपकरण हो सकता है।

मानवीय हस्तक्षेप: प्रजनन और नर्सिंग मैदानों के विनाश, मैंग्रोव क्षेत्रों में वनों की कटाई, भूमि पुनरुद्धार, बांधों के निर्माण से तटीय क्षेत्रों की ओर बारिश और नदी के पानी के प्रवाह में कमी, जैविक और फॉस्फेट भार की वृद्धि और खाड़ियों में अतिपोषण आदि ने कई क्षेत्रों में क्रस्टेशियाई प्रजातियों के नर्सरी और प्रजनन प्रक्रिया पर नकारात्मक रूप से प्रभाव डाला है। भारी धातु संदूषण के साथ औद्योगिक निर्वहन द्वारा कई क्षेत्रों में स्कैम्पी और तटीय केकड़ों जैसे कुछ चुनिंदा प्रजातियों पर बहुत बुरा असर पड़ा है। अब यह व्यापक रूप से माना गया है कि नितलस्त समुदायों में मानवीय गतिविधियों द्वारा निवास स्थल के विनाश के स्तर, और जुड़े जीव की वसूली के लिए क्षमता, कई पर्यावरण प्रभाव आकलन अभ्यास में प्रमुख चिंता कर रहे हैं। गहन मत्स्यन का दबाव भी

विभिन्न प्रजातियों की आबादी के लिए खतरा बन गया है। मानव प्रभावों से क्षेत्रों के बीच सी नहीं बल्कि एक ही क्षेत्र के भीतर भी समुदाय संरचना में बदलाव ला सकते हैं। चीन के टोलो बंदरगाह में प्रजाति विविधता में एक प्रगतिशील गिरावट जैविक संवर्धन के प्रभाव के साथ जोड़ा गया है। सौराष्ट्र में गहन बांध निर्माण के कारण हुई तटीय क्षेत्रों में बारिश के पानी के प्रवाह में रुकावट, खाड़ी मुहानों का बंद होना और जैविक लोड की वृद्धि से बड़े वाणिज्यिक पिनाईड झिंगों और पोर्ट्यूनिड केकड़ों की गिरावट एक गंभीर मामला है। दक्षिणी चेन्नई में कूवम, अड़यार, मुत्तुकाड़ और अन्य नदीमुखों में 1950-60 के दौरान मशहूर झींगा-मत्स्यन आज नगण्य बन गया है। ऐसे ही सौराष्ट्र के जलों में से अदरक झींगा, *मेटापिनाईयस कच्चोसिस* की निकास हुई है।

मत्स्यन संघात: अधस्थल आनाय मत्स्यन नितलस्थ समुदायों में परिवर्तन पैदा कर सकता है, जैसा कि बड़े और लंबी उम्रवाली प्रजातियों और आम प्रजातियों का नुकसान, प्रजाति समृद्धि में परिवर्तन आदि। नॉर्वे लॉबस्टर *नेफ्रोप्स नोर्वेजिकस* सबसे मूल्यवान यूरोपीय शंख संसाधनों में से एक है जिसका प्रतिवर्ष लगभग 60,000 टन. का अवतरण होता है। क्लाइड सागर में *नेफ्रोप्स* मात्स्यिकी से वार्षिक तौर पर लगभग 25,000 टन की पकड़ फैक दी जाती है, जिसमें अधिकतम योगदान तैराकी केकड़ा, *लियोकार्सिनस डेप्प्रेटर* और स्ववाट महाचिंगट *म्युनिडा रुगोसुस* के हैं। समुद्र में वापस छोड़ दिए जाने पर भी इन व्यष्टिगत पुरुषकवची अक्सर जीवित रहने में विफल होते हैं। मत्स्यन संघात के कारण अलास्का के सागरों में केकड़ों और झींगों के कई मुख्य प्रजातियों का विनाश हो रहा है। लिंग चयनात्मक मत्स्य (वहाँ ज़्यादातर केकड़ों में नर का और झींगों में मादाओं का मत्स्यन होता था) और प्रजातियों के स्थानिक वितरण में विभेदन की वजह से क्रमिक कमी इसका खास कारण रहे हैं। अक्सर देखा जाता है कि क्रस्टेशियायियों में जब एक प्रजाति के समूह की संख्या कम हो जाती है, तो दूसरी प्रजाति उसका स्थान लेती है। सन 1940-50 के दौरान गुजरात में भारी वर्षा से पानी का प्रवाह, कम बांधों और एक गतिशील मुहाने का परिदृश्य था। झींगों के लिए मात्स्यिकी 1960 में



वाणिज्यिक तटीय और गहरा समुद्री क्रस्टेशियाई प्रजातियाँ



ट्रॉल जाल और उप पकड़



अंडे और डिंभक



दूषणकारी जीव

आरंभ हुआ। समय बीतने के साथ, बारिश कम हो गई, बांधों की संख्या बढ़ गई, और लगभग तीस साल के अंदर झींगों की मात्स्यिकी भी कम हो गई। धीरे धीरे बड़े और मूल्यवान झींगों के स्थान पर छोटे झींगों आने लगे और गुजरात की झींगा-मात्स्यिकी की गति ही बदल गई। महाराष्ट्र में महाचिंगट के मात्स्यिकी में भी ऐसा हुआ है। क्रस्टेशियन का मत्स्यन संघात या अधिक जैविक सूचकांकों के मेल से आंका जा सकता है, जैसा कि नर में कार्यात्मक परिपक्वता पर आकार, परिपक्वता में औसत आयु, अधिकतम आकार और किशोर क्रस्टेशियाईयों का मत्स्यन में प्रवेश होने की औसत आयु, और मादाओं में कार्यात्मक परिपक्वता पर आकार, शुक्राणु बनाए रखने की क्षमता, अधिकतम आकार, अंडा असर अवधि, ऊष्मायन अवधि, अंडे सेने की अवधि, बहुप्रजता और अधिकतम आयु। इसके अलावा डिम्बकों की संख्या और डिम्बक चक्र की अवधि भी महत्वपूर्ण हैं।

जैव सूचक और जैव अनुश्रवण: अपने प्रजातियों, आकार, निवास स्थान और जैविक कार्यों में व्यापक विविधता के कारण उनके साथ, क्रस्टेशियाई प्राणियों की आसानी से जैविक सूचकांक के रूप में इस्तेमाल हो रहा है। गम्मारस, बलानस, कई केकड़े प्रजाति, एम्फीपॉड, ऐसोपॉड और क्लेडोसीरस अक्सर इसके उदाहरण हैं।

विभिन्न इंडेक्स या सूचक जैसे वास स्थिरता, शारीरिक चर, आयनिक सामग्री, लहर विशेषताओं, तलछट परिवर्तनशीलता और उत्पादकता अध्ययन करने के लिए विकसित किए गए हैं।

जलकृषि के प्रभाव: कई डेकापॉड प्रजातियों (झींगा, केकड़ा, और महाचिंगट) भोजन या प्रलोभन के लिए पालन या पैदावार किया जा सकता है। संभावित उम्मीदवारों के चुनिंदा खेती अक्सर एक पारिस्थितिकी क्षेत्र के भीतर एक या दो प्रजातियों की प्रबलता का कारण बनता है। आंतरिक प्रजनन, शक्ति की हानि, आनुवंशिक नुकसान, प्रणाली में विविधता और उत्पत्ति रोगजनकों की रिहाई से नुकसान आदि जैसे उत्पन्न समस्याएँ पारिस्थितिकी तंत्र में एक प्लास्टिक समीकरण पैदा करेगा इसकी वजह से भविष्य में महामारियों और भारी घाटों की अक्सर घटना होंगी।

तत्काल प्रत्युपाय क्रिया: क्रस्टेशियाई प्रभव की बड़े पैमाने पर स्थानिक संरचना को जानना, स्थानिक स्पष्ट रणनीति, विशेष रूप से प्रजनन अभयारण्य का निर्माण, वास संवर्द्धन और समुद्र पशुपालन कुछ ऐसे प्रत्युपाय क्रियाएँ हैं जो तत्काल प्रभाव में डाल जा सकता है। भविष्य की कार्यवाई के लिए स्थल विशिष्ट और संसाधन विशिष्ट रणनीतियों को शामिल करके एक समग्र दृष्टि कोण होना चाहिए।





निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम की समुद्री मात्स्यिकी में कार्बन पदचिह्न

शुभदीप घोष¹, एम.वी. हनुमन्त रॉव¹, एम. सतीश कुमार¹, बी. उमा महेश¹,
मुक्ता एम.¹ और पी.यू. ज़क्करिया²

¹ केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का विशाखपट्टणम क्षेत्रीय केंद्र, पाण्डुरंगपुरम,
विशाखपट्टणम, आंध्रप्रदेश

² केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची
लेखक से संपर्क: shubhadeep_1977@yahoo.com

आमुख

आन्ध्रा प्रदेश नौ जिलाओं में फैली हुई 974 कि मी लंबी तट रेखा के साथ देश के समुद्री मछली पकड़ में पाँचवे स्थान पर है। यहाँ वार्षिक अवतरण भी वर्षावर्ष बढ़ता रहता है। इसका कारण प्रमुख मत्स्यन पोताश्रयों के रूप में पहले रहे विशाखपट्टणम और काकिनाडा मत्स्यन पोताश्रयों के साथ गुण्डूर स्थित निज़ामपट्टणम और कृष्णा जिले में स्थित मछलीपट्टणम का आविर्भाव है। समुद्री मछली उद्योग यंत्रीकृत और मोटोरीकृत सेक्टरों के साथ निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम के एक विचारणीय जीवसंख्या के पौष्टिक सुरक्षा, आजीविका और आय का योगदाता है। मत्स्यन क्रियाकलापों के क्रमिक विकास के साथ निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम में चिन्तनीय पर्यावरणीय प्रभाव भी रूपायित हुआ। मत्स्यन पोतों के निर्माण और मरम्मत से उत्पन्न ऊर्जा, मत्स्यन संभारों का प्रबंधन, ईंधन का ज्वलन और

मत्स्यन के दौरान ऊर्जा का उपभोग और आगे के संसाधन के लिए पकड़ का बाज़ार में परिवहन और समुद्र में अपरद बहिस्त्राव और मत्स्यन संभारों का खो जाना आदि मत्स्यन उद्योग से पर्यावरण में पड़ने वाले मुख्य संघात हैं।

मत्स्यन से होनेवाले पर्यावरणीय संघातों का मूल्यांकन करने का सबसे अच्छा मार्ग जीवन चक्र निर्धारण है जिसको पर्यावरणीय संतुलन भी कहा जाता है। यह एक उत्पाद/संसाधन के संपूर्ण जीवन काल में होनेवाले संघातों का मूल्यांकन करने की रीति है। “कार्बन पदचिह्न” का अनुमान जीवन चक्र निर्धारण का सरलीकृत रूप होता है। यह पर्यावरणीय व्यापार का एक एकल संख्यात्मक सूचिका प्रदान करती है जो समझने में काफी आसान होता है। कार्बन पदचिह्न एक पारिस्थितिक पदचिह्न का घटक है जिसको एक उत्पाद के संपूर्ण जीवन चक्र में उत्सर्जित कार्बन

डाइऑक्साइड और अन्य ग्रीनहाउस गैस की कुल मात्रा के रूप में परिभाषित किया जाता है। कार्बन पदचिह्न को साधारणतया CO₂ के समतुल्य टन में आंका जाता है। जलवायु परिवर्तन में मात्स्यिकी का हिस्सा बहुत कम है। दुनिया भर प्रग्रहण मात्स्यिकी के लिए CO₂ उत्सर्जन का औसत आकलित अनुपात प्रति मिलियन टन ईंधन ज्वलन के आग 3 टेराग्राम्स (10¹²) है। वर्तमान अध्ययन निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम की समुद्री मात्स्यिकी कार्बन पदचिह्न निर्धारित करके 2012 के जलवायु परिवर्तन में इसका योगदान अनुमान करने के लिए किया गया था। वर्तमान निष्कर्ष एक अध्ययन का भाग है, जो भारत में पहला प्रयास है, जिसमें जीवन चक्र की सभी अवस्थाओं में समुद्री मात्स्यिकी के पर्यावरणीय व्यापार का मूल्यांकन किया जाता है। इसके पहले किए गए अध्ययन में (भूपेन्द्रनाथ, 2009; विवेकानन्दन आदि, 2013) संग्रहण पूर्व एवं संग्रहणोत्तर को छोड़कर संग्रहण अवस्था पर ही ध्यान दिया गया था।

रीतिविधान

कार्बन पदचिह्न का अभिकलन समुद्री मत्स्यन प्रणाली के आदान और निर्गम के परिकलन करके किया जाता है। पर्यावरणीय संघातों का निर्धारण एक कार्यात्मक यूनिट, जो आदान और निर्गम के संबंध में संदर्भ प्रदान करता है, के आधार पर किया जाता है। हमारे विश्लेषण में कार्यात्मक यूनिट उपभोक्ता को एक कि ग्रा समुद्री मछली था, जबकि इसकी परिसीमाएं पकड़, संसाधन और उपभोक्ता तक पहुँचाने तके के सभी प्रमुख औद्योगिक क्रियाकलाप समावेशित था। वर्तमान अध्ययन में कार्यात्मक उत्पाद के जीवन चक्र को तीन प्रमुख प्रावस्थाओं में विभजित किया गया ; संग्रहण पूर्व प्रावस्था, संग्रहण प्रावस्था और परिवहन एवं संग्रहणोत्तर प्रावस्था। संग्रहणोत्तर प्रावस्था में दो कार्य शामिल हैं, यानी पोत निर्माण और मरम्मत और संभार का प्रावधान। संग्रहण प्रावस्था में यंत्रीकृत और मोटोरीकृत पोतों से संग्रहण। संग्रहणोत्तर प्रावस्था में मछली परिवहन और संसाधन।

यंत्रीकृत और मोटोरीकृत पोतों के निर्माण में उपयोग किए जाने वाले वस्तुओं पर सूचना एकत्रित

करने के लिए निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम के पोत निर्माणशालाओं का विस्तृत सर्वेक्षण किया गया। पोतों के निर्माण में उपयुक्त ऊर्जा निवेश और उत्सर्जन जानने के लिए पोत निर्माणशालाओं में उपयोगित ईंधन और बिजली की मात्रा संग्रहित किया गया। परिवहन के लिए उपयोग किए गए ईंधन की मात्रा नोट कर लिया गया। पहले किए गए अध्ययनों से प्राप्त रिपोर्ट के अनुसार मात्स्यिकी में मत्स्यन संभारों के प्रावधान में निर्माण वस्तुओं और ऊर्जा की मामले में पोत निर्माण की अपेक्षा योगदान कम है, जिसका इस विश्लेषण में शामिल नहीं किया गया है। निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम से प्रचालित यंत्रीकृत पोतों की संख्या क्रमशः 180 और 105 और मोटोरीकृत पोतों की संख्या 120 और 54 हैं। पोतों की कुल लंबाई, वहन क्षमता और इंजन शक्ति रिकार्ड करने के लिए निज़ामपट्टणम के 28 यंत्रीकृत और 22 मोटोरीकृत पोतों और मछलीपट्टणम के क्रमशः 18 और 15 यंत्रीकृत और मोटोरीकृत पोतों का निरीक्षण किया गया। उपयोगित ईंधन की मात्रा, वार्षिक मत्स्यन यात्रा, मत्स्यन समय, प्रत्येक बार ले गए बर्फ की मात्रा आदि की जानकारी के लिए इन पोतों के कर्मियों से पूछताछ किया गया। सी एम एफ आर आइ के मात्स्यिकी संपदा निर्धारण प्रभाग से निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम के वर्ष 2012 के मत्स्यन प्रयास डाटा संग्रहित करके कर्मियों के बयान की पुष्टि की गयी। मत्स्यन के दौरान उपयोग किए गए ईंधन के साथ बर्फ के लिए उपयोग की गयी बिजली संग्रहण प्रावस्था का ऊर्जा निवेश और उत्सर्जन था। निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम में वर्ष 2012 के अवतरणों का परिकलन सी एम एफ आर आइ के मात्स्यिकी संपदा निर्धारण प्रभाग द्वारा स्वीकृत कार्यविधियों के अनुसार किया गया। व्यापारियों द्वारा अवतरण केंद्रों में मछलियों की खरीदी और आगे के विपणन के लिए आंतरी बाज़ार और दूरस्थ स्थानों में परिवहित करना या संसाधन प्लान्टों में ले जाना आदि पर विस्तृत जानकारी संग्रहित किया गया। यंत्रीकृत और मोटोरीकृत पोतों से प्राप्त मछलियों को ताज़ी स्थिति में बेच दिया गया या सुखाने के बाद परिवहित किया गया, बर्फ डालकर संसाधन प्लान्टों में ले गया आदि का आकलन वैयक्तिक निरीक्षण

और व्यापारियों और संसाधकों से परामर्श करके किया गया। निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम के निकट स्थित संसाधन यूनिटों में जाकर प्रबंधकों और तकनीकी कर्मचारियों से उत्पादन, विजली एवं ऊर्जा का उपभोग, रेफ्रिजरेन्ट्स, पैकिंग आदि के बारे में पूछताछ किया गया। बर्फ बनाने एवं थेर्मोकॉल बक्सों के निर्माण के लिए उपयुक्त बिजली का विवरण दोनों मत्स्यन पोताश्रयों के निकट स्थित थेर्मोकॉल फैक्टरियों से प्राप्त किया गया। परिवहन के लिए उपयुक्त ईंधन से संबंधित विवरण व्यापारियों, संसाधकों परिवहनकर्ताओं से चर्चा करके परिकलित किया गया। परिवहन के लिए उपयुक्त ईंधन और बर्फ के निर्माण के लिए उपयुक्त बिजली संग्रहणोत्तर प्रावस्था का ऊर्जा निवेश और उत्सर्जन था।

ऊर्जा निवेश

सभी ऊर्जा निवेश और संबंधित उत्सर्जन को मानकीकृत लक्षण वर्णन घटकों के आधार पर C और CO₂ के रूप में अभिव्यक्त किया गया था। निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम के यंत्रीकृत और मोटोरीकृत पोत डीज़ल से प्रचालित हैं और परिवहन करनेवाले गाड़ियों में भी डीज़ल का उपयोग किया जाता है। ईंधन (डीज़ल) से C और CO₂ उत्सर्जन का आकलन ईंधन उपभोग को मानक रूपांतरण घटक में परिवर्तित करके यह आकलित किया गया कि एक लीटर डीज़ल 10.7kWh ताप का और 1kWh से उत्सर्जित C और CO₂ क्रमशः 0.68 कि ग्रा और 0.25 कि ग्रा उत्पादन करता है। इलेक्ट्रिक मीटर के प्रयोग करके बिजली उपभोग आकलित किया गया। डेलिवेर्ड ग्रिड इलेक्ट्रिसिटी से C और CO₂ के उत्सर्जन के लिए मानवक परिवर्तन घटक यानी डेलिवेर्ड ग्रिड इलेक्ट्रिसिटी का 1kWh 0.117 कि ग्रा C का उत्पादन करता है और 0.43 कि ग्रा CO₂ का उपयोग किया गया था (www.thecarbontrust.co.uk/energy)

पोतों का निर्माण

यंत्रीकृत पोतों (कुल लंबाई 10-12 मी) के निर्माण के लिए आवश्यक वस्तुओं में लकड़ी (800-1000 क्यूबिक फीट), फाइबर (280-300 कि ग्रा), रेसिन (800कि ग्रा), जेल (100 कि ग्रा), लोहे के फिटिंग्स (200 कि ग्रा), 8 मि मी मोटाई का समुद्री प्लाइवुड

शीट (25) और पेइन्ट (250-300 ली) शामिल है। एक मोटोरीकृत पोत (कुल लंबाई 8-10 मी) के निर्माण के लिए लकड़ी (40-60 क्यूबिक फीट), फाइबर (70-80 कि ग्रा), रेसिन (200 कि ग्रा) जेल (10 कि ग्रा), थेर्मोकॉल (20 कि ग्रा) और 8 मि मी मोटाई का समुद्री प्लाइवुड शीट (8) शामिल है। निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम में क्रमशः 180 और 105 यंत्रीकृत पोतों का प्रचालन हो रहा है। यंत्रीकृत पोतों का आयु 10 वर्ष है और इसलिए पुराने क्षतिग्रस्त पोतों के जगह पर हर वर्ष कुल यंत्रीकृत पोतों का 1/10 का और 4 वर्ष के आयु के मोटोरीकृत पोतों के मामले हर वर्ष कुल पोतों में 1/4 का निर्माण होता रहता है। यंत्रीकृत पोतों के निर्माण के लिए 150-200 कि मी दूर से टिम्बर लाने के लिए 400 ली ईंधन की आवश्यकता पड़ती है। एक यंत्रीकृत पोत और मोटोरीकृत पोत के निर्माण के समय जेनेरेटर चलाने के लिए क्रमशः 450 ली और 100 ली ईंधन की आवश्यकता पड़ती है। पोत निर्माण यार्ड में एक यंत्रीकृत और एक मोटोरीकृत पोत के लिए बिजली का उपभोग क्रमशः 350 kWh और 90 kWh था। पूछताछ के बाद यह निर्णय पर पहुँच गया कि पोतों की मरम्मत के लिए ईंधन और बिजली का उपभोग निर्माण के लिए आवश्यक ईंधन और बिजली का 10% तक आता है। वार्षिक ईंधन उपभोग का विवरण सारणी 1 और 2 में प्रस्तुत किया जाता है।

मत्स्यन यात्रा

निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम में यंत्रीकृत और वर्ष में औसतन 40 बहुदिवसीय मत्स्यन यात्रा करते हैं। प्रति यात्रा के लिए औसत ईंधन उपभोग और ले जाने वाले बर्फ निज़ामपट्टणम के लिए 1300 ली और 4 टन और मछलीपट्टणम के लिए 1200 ली और 4 टन थे। वर्ष में 40 मत्स्यन यात्रा करने वाले निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम के मोटोरीकृत पोत प्रति यात्रा में 400 ली ईंधन और 3 टन बर्फ ले जाते हैं। निज़ामपट्टणम में यंत्रीकृत और मोटोरीकृत पोतों द्वारा वर्ष में ले जाने वाला बर्फ की मात्रा 28, 800 टन और 14, 400 टन और मछलीपट्टणम में 16, 800 टन और 6, 480 टन था। निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम के पोतों के लिए वार्षिक ईंधन और बर्फ के निर्माण के लिए ग्रिड

इलेक्ट्रिसिटी उपभोग का विवरण सारणी 1 और 2 में दिया गया है।

मछली अवतरण

निज़ामपट्टणम के यंत्रीकृत और मोटोरीकृत पोतों से वार्षिक अवतरण क्रमशः 18, 750 टन और 4, 800 टन थे। मछलीपट्टणम में यंत्रीकृत और मोटोरीकृत पोतों से कुल पकड़ 11, 250 टन और 3, 200 टन थीं। निज़ामपट्टणम में यंत्रीकृत पोतों से प्राप्त 18, 750 टन पकड़ से 6000 टन को सुखाने के बाद आंतरी बाज़ारों में परिवहित किया गया, 3, 750 टन को थेर्मोकॉल बक्सों में बर्फ के साथ पैक किया गया और दूरस्थ स्थानों में परिवहित किया गया, 4,500 टन के संसाधन यूनिटों में भेज दिया गया और 4,500 टन को स्थानीय बाज़ारों में बेच दिया गया। मछलीपट्टणम के यंत्रीकृत पोतों के 11,250 टन के अवतरणों से 4000 टन को सुखाकर आंतरी बाज़ारों में परिवहित किया गया, 2000 टन को थेर्मोकॉल बक्सों में बर्फ के साथ पैक करके दूरस्थ स्थानों में भेज दिया गया, 2000 टन को संसाधन यूनिटों में भेज दिया गया और 3,250 टन को स्थानीय बाज़ारों में बेच दिया गया। निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम में कुल मोटोरीकृत अवतरणों को इनसुलेटड पात्रों में बर्फ के साथ पैक करके चेन्नई और कोलकत्ता भेज दिया गया। मध्यप्रदेश और चाण्डिगढ़ के आंतरी बाज़ारों में सुखाई गई मछलियों को परिवहित करने के लिए, थेर्मोकॉल बक्सों और इनसुलेटड पात्रों में बर्फ के साथ मछलियों को चेन्नई और कोलकत्ता में ले जाने, संसाधन यूनिटों में ले जाने और ला जाने, थेर्मोकॉल बक्सों को अवतरण केंद्र में ले आने और स्थानीय बाज़ारों में वितरण आदि के लिए ईंधन के वार्षिक उपभोग का विवरण सारणी 1 और 2 में दिया जाता है। दोनों मत्स्यन पोताश्रयों में एक थेर्मोकॉल बक्स में 60 कि ग्रा मछली 30 कि ग्रा बर्फ के साथ पैक किया जाता है जबकि इनसुलेटड पात्रों में बर्फ के साथ मछली का पैकिंग 1:1 के अनुपात के साथ किया जाता है। निज़ामपट्टणम में यंत्रीकृत और मोटोरीकृत पकड़ों के लिए अनिवार्य बर्फ क्रमशः 6, 375 टन और 4, 800 टन और मछलीपट्टणम में क्रमशः 3,000 टन और 3,200 टन था। दोनों पोताश्रयों में बर्फ के

निर्माण के लिए उपयोग किए गए कुल ग्रीड इलेक्ट्रिसिटी सारणी 1 और 2 में दिया जाता है।

जीवन चक्र निर्धारण

निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम की समुद्री मछली के सभी जीवन चक्र में ईंधन और इलेक्ट्रिसिटी उपभोग संबंधी विवरण सारणी 3 और 4 में दिए गए हैं। निज़ामपट्टणम में यंत्रीकृत पोतों के लिए कुल ईंधन का 79.3% और मछलीपट्टणम में 81.7% और दोनों स्थानों में कुल इलेक्ट्रिसिटी का 81% का उपभोग हुआ था। यंत्रीकृत पोतों (दोनों स्थानों के लिए 96.5%) और मोटोरीकृत सेक्टर (निज़ामपट्टणम 76% और मछलीपट्टणम 68.3%) के संग्रहण प्रावस्था में अधिक ईंधन का ज्वलन हुआ था। निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम के संग्रहण प्रावस्था में इलेक्ट्रिसिटी उपभोग क्रमशः 65.6% और 66.8% था तो मोटोरीकृत अवतरणों के लिए यह क्रमशः 74.9% और 59.4% था।

यंत्रीकृत और मोटोरीकृत पोतों के संग्रहण पूर्व, संग्रहण के समय और संग्रहणोत्तर प्रावस्था में उत्सर्जित C और CO₂ का कुल कि ग्रा सारणी 5 और 6 में दिया जाता है। यंत्रीकृत और मोटोरीकृत पोतों के संग्रहण प्रावस्था का उच्च उत्सर्जन दोनों स्थानों में रिकार्ड की गई है। संग्रहणपूर्व, संग्रहण के समय और संग्रहणोत्तर प्रावस्थाओं में यंत्रीकृत और मोटोरीकृत अवतरणों का योगदान चित्र 1 और 2 में दर्शाया गया है।

हर साल वायुमंडल में 130 मिलियन CO₂ छोड़कर या प्रति कि ग्रा मछली अवतरण में औसतन 0.62 ली के ईंधन उपभोग के साथ मात्स्यिकी जलवायु परिवर्तन का कारक है। भारत के कुल जीवाश्म ईंधन उपभोग में 1% होकर भूपेन्द्रनाथ (2009) ने यंत्रीकृत और मोटोरीकृत मत्स्यन पोतों द्वारा भारत में वार्षिक ईंधन उपभोग 1220 मिलियन ली आकलित किया जिससे वायुमंडल में प्रति टन मछली अवतरण में 1.13 टन CO₂ के साथ 3.17 मिलियन टन CO₂ फैल जाता है। विवेकानन्दन आदि ने (2013) रिपोर्ट की गयी है कि भारत की मछली पकड़ की संग्रहण प्रावस्था की ऊर्जा की तीव्रता प्रति टन 393.3 ली है। उनके अनुसार 1961 - 2000 के दौरान प्रति टन मछली पकड़ के

लिए CO₂ उत्सर्जन 0.5 से 1.02 टन में बढ़ गया था। उन्होंने बताया कि यंत्रीकृत पोत प्रति टन मछली पकड़ में 1.18 टन CO₂ किया और मोटोरीकृत पोत प्रति टन 0.59 टन। उत्तर एटलान्टिक मात्स्यिकी में ऊर्जा की तीव्रता प्रति टन 510 ली की तीव्रता के साथ 230 ली/ट से 2,700 ली/ट के रेंच में था।

निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम की उत्सर्जन तीव्रता अवतरण किए गए जीवंत भार के 1.7 टन CO₂ /टन से प्रति टन 12.19% होकर कम थी। अंतरराष्ट्रीय तौर पर 100 फीट > कुल लंबाई और 400 अश्वशक्ति इंजन क्षमता के मत्स्यन पोत दूरस्थ, गहरे और सागरीय मत्स्यन तलों में ऑन बोर्ड संसाधन सुविधाओं के साथ औद्योगिक मत्स्यन करते हैं। फिर भी, निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम में 53 फीट से अधिक लंबाई के पोत विरल हैं और ये तट के पास के जलक्षेत्रों में मत्स्यन करते हैं। भारत में मत्स्यन विदेशों ऊर्जा तीव्रता के औद्योगिक मत्स्यन की तुलना में मज़दूरों से चलने वाला है। मत्स्यन में ईंधन ऊर्जा का निवेश कुल ऊर्जा निवेश के 90% तक आता है। यंत्रीकृत पोतों के प्रचालन के लिए ईंधन की लागत 50-54% और मोटोरीकृत पोतों के प्रचालन के लिए 36-44% है (विवेकानन्दन आदि, 2013)।

निष्कर्ष

वर्तमान अध्ययन से प्राप्त परिणाम से यह स्पष्ट है कि मत्स्यन से होने वाले पर्यावरणीय संघात का प्रमुख क्षेत्र संग्रहण प्रावस्था, विशेषतः मत्स्यन पोतों के प्रचालन में है। मछलियों को ढूँढ़ निकालनेवाली तकनोलजियों में प्रगति लाने के साथ समुद्री डीज़ल इंजनों की ईंधन दक्षता बढ़ाने से यह पर्यावरणीय संघात कम किया जा सकता है। पोतों के प्रचालन रफ़्तार में चयन ईंधन बचाने का उत्तम समाधान है। मत्स्यन तल जाते और वापस आते वक्त रफ़्तार 10-2% कम करने से ईंधन बचा सकता है, 35% से 51% तक ईंधन की बचत

संभव है (गुलब्रान्डसन, 1986)। कम आर पी एम के बड़े प्रोपेल्लर के उपयोग करने से ईंधन का बचाव साध्य है। खींच करते वक्त ईंधन का अधिक उपयोग हो जाता है जो संरचना और रिजिंग और प्रचालन स्थितियों के अनुसार विविध होता है। गांठ रहित जाल, पतला ट्वाइन और बड़ी जालाक्षि का जालन इसके लिए शक्य विकल्प है (वाइलमान, 1984)। मछली धारण करने वाले भाग का उचित संरचना बर्फ के उपयोग में आर्थिक लाभ के साथ कम इलेक्ट्रिसिटी उपभोग में सहायक निकलेगा।

वर्तमान अध्ययन में मात्स्यिकी में बड़ी मात्रा में जीवाश्म ईंधन का उपयोग विचारणीय तौर पर ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन स्पष्ट है। ग्रीनहाउस गैसों का वर्धित स्तर समुद्री पारिस्थितिकी में दीर्घकालीन आपत्तिजनक प्रभावों के साथ जलवायु परिवर्तन में परिणत होता है। जलवायु परिवर्तन से मछली जीवसंख्या की प्रचुरता और वितरण में परिवर्तन पड़ जाएगा। ग्रीनहाउस गैसों से होनेवाला अम्लीकरण मछली प्रभवों के नाश या प्रसास के लिए कारण हो जाएगा। जलवायु परिवर्तन से समुद्री खाद्यजाल भी बाधित हो जाता है जिससे मछली जातियों की अतिजीविता और जननक्षमता में गंभीर परिणाम पड़ जाएगा और अतिमत्स्यन से मछली प्रभव पीड़ित हो जाएगा। यह देखा गया है कि ईंधन तीव्रता के मत्स्यन कार्य जलवायु परिवर्तन के अतिरिक्त समुद्री संस्तर आवास और रीफ के रूपायन में बाधा डालता है। निज़ामपट्टणम और मछलीपट्टणम का मत्स्यन उद्योग कम ईंधन तीव्रता और निम्न प्रभाव के मत्स्यन तरीका और संभारों के प्रयोग से ईंधन लागत कम करके ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन और समुद्री पारिस्थितिकी में होने वाले नाश घटा जा सकता है। मात्स्यिकी के टिकाऊपन के लिए प्रबंधकीय उपाय के रूप में ईंधन दक्षता के मत्स्यन रीतियों को सब्सिडी देना, ईंधन कर लगाना या कुछ मत्स्यन रीतियों पर रोध डालना आदि किया जा सकता है। और एक उपाय के रूप में मछली उत्पादों का इको-लेबलिंग भी किया जा सकता है।

सारणी 1: निज़ामपट्टणम में यंत्रीकृत और मोटोरीकृत कुल पकड़ों के संग्रहणपूर्व, संग्रहण के समय और संग्रहणोत्तर प्रावस्थाओं में ईंधन और इलेक्ट्रिसिटी उपभोग

	यंत्रीकृत पकड़		मोटोरीकृत पकड़		कुल पकड़	
	ईंधन (ली)	इलेक्ट्रिसिटी (kWh)	ईंधन (ली)	इलेक्ट्रिसिटी (kWh)	ईंधन (ली)	इलेक्ट्रिसिटी (kWh)
संग्रहणपूर्व						
नया पोत	15,300	3,675	3,000	1,215	18,300	4,890
वर्तमान पोत	13,770	3,307.5	900	364.5	14,670	3,672
संग्रहण	93,60,000	17,28,000	19,20,000	8,64,000	1,12,80,000	5,92,000
संग्रहणोत्तर						
सुखाई गई मछली	77,328				77,328	
बर्फ लगाई गई मछली	1,57,969	1,20,000	6,00,000	2,88,000	7,57,969	4,08,000
संसाधित मछली	27,000	31,95,000			27,000	31,95,000
ताज़ी मछली	45,000				45,000	
कुल	96,96,367	50,49,982.5	25,23,900	11,53,579.5	1,22,20,267	62,03,562

सारणी 2: मछलीपट्टणम में यंत्रीकृत और मोटोरीकृत कुल पकड़ों के संग्रहणपूर्व, संग्रहण के समय और संग्रहणोत्तर प्रावस्थाओं में ईंधन और इलेक्ट्रिसिटी उपभोग

	यंत्रीकृत पकड़		मोटोरीकृत पकड़		कुल पकड़	
	ईंधन (ली)	इलेक्ट्रिसिटी (kWh)	ईंधन (ली)	इलेक्ट्रिसिटी (kWh)	ईंधन (ली)	इलेक्ट्रिसिटी (kWh)
संग्रहणपूर्व						
नया पोत	8,925	3,675	1,350	1,215	10,275	4,890
वर्तमान पोत	8,032.5	3,307.5	405	364.5	8,437.5	3,672
संग्रहण	54,60,000	10,08,000	8,64,000	3,88,800	63,24,000	13,96,800
संग्रहणोत्तर						
सुखाई गई मछली	53,496				53,496	
बर्फ लगाई गई मछली	83,370	64,000	4,00,000	1,92,000	4,83,370	2,56,000
संसाधित मछली	12,000	14,20,000			12,000	14,20,000
ताज़ी मछली	32,600					32,600
कुल	56,58,423.5	24,98,982.5	12,65,755	5,82,379.5	69,24,178.5	30,81,362

सारणी 3: निज़ामपट्टणम में यंत्रीकृत और मोटोरीकृत कुल पकड़ों के संग्रहणपूर्व, संग्रहण के समय और संग्रहणोत्तर प्रावस्थाओं में ऊर्जा उपभोग

	यंत्रीकृत पकड़		मोटोरीकृत पकड़		कुल पकड़	
	ईंधन (ली) (kWh) प्रति कि ग्रा मछली	इलेक्ट्रिसिटी (kWh) प्रति कि ग्रा मछली	ईंधन (ली) (kWh) प्रति कि ग्रा मछली	इलेक्ट्रिसिटी (kWh) प्रति कि ग्रा मछली	ईंधन (ली) (kWh) प्रति कि ग्रा मछली	इलेक्ट्रिसिटी (kWh) प्रति कि ग्रा मछली
संग्रहणपूर्व						
नया पोत	0.0008	0.0002	0.0006	0.0003	0.0008	0.0002
वर्तमान पोत	0.0007	0.0002	0.0002	0.0001	0.0006	0.0001
संग्रहण	0.4992	0.0922	0.4000	0.1800	0.4790	0.1101
संग्रहणोत्तर						
सुखाई गई मछली	0.0041				0.0033	
बर्फ लगाई गई मछली	0.0084	0.0064	0.1250	0.060	0.0067	0.0051
संसाधित मछली	0.0014	0.1704			0.0266	0.1479
ताज़ी मछली	0.0024					0.0019
कुल	0.5171	0.2693	0.5258	0.2403	0.5189	0.2634

सारणी 4: मछलीपट्टणम में यंत्रीकृत और मोटोरीकृत कुल पकड़ों के संग्रहणपूर्व, संग्रहण के समय और संग्रहणोत्तर प्रावस्थाओं में ऊर्जा उपभोग

	यंत्रीकृत पकड़		मोटोरीकृत पकड़		कुल पकड़	
	ईंधन (ली) (kWh) प्रति कि ग्रा मछली	इलेक्ट्रिसिटी (kWh) प्रति कि ग्रा मछली	ईंधन (ली) (kWh) प्रति कि ग्रा मछली	इलेक्ट्रिसिटी (kWh) प्रति कि ग्रा मछली	ईंधन (ली) (kWh) प्रति कि ग्रा मछली	इलेक्ट्रिसिटी (kWh) प्रति कि ग्रा मछली
संग्रहणपूर्व						
नया पोत	0.0008	0.0003	0.0004	0.0004	0.0007	0.0003
वर्तमान पोत	0.0007	0.0003	0.0001	0.0001	0.0006	0.0003
संग्रहण	0.4853	0.0896	0.2700	0.1215	0.4376	0.0967
संग्रहणोत्तर						
सुखाई गई मछली	0.0048					0.0037
बर्फ लगाई गई मछली	0.0074	0.0057	0.1250	0.0600	0.0058	0.0044
संसाधित मछली	0.0011	0.1262			0.0285	0.1116
ताज़ी मछली	0.0029				0.002319	0.0019
कुल	0.5030	0.2221	0.3955	0.1820	0.4792	0.2132

सारणी 5: निज़ामपट्टणम में यंत्रीकृत और मोटोरीकृत कुल पकड़ों के संग्रहणपूर्व, संग्रहण के समय और संग्रहणोत्तर प्रावस्थाओं में उत्सर्जन

	यंत्रीकृत पकड़		मोटोरीकृत पकड़		कुल पकड़	
	कि ग्रा C उत्सर्जित प्रति कि ग्रा मछली	कि ग्रा CO ₂ उत्सर्जित प्रति कि ग्रा मछली	कि ग्रा C उत्सर्जित प्रति कि ग्रा मछली	कि ग्रा CO ₂ उत्सर्जित प्रति कि ग्रा मछली	कि ग्रा C उत्सर्जित प्रति कि ग्रा मछली	कि ग्रा CO ₂ उत्सर्जित प्रति कि ग्रा मछली
संग्रहणपूर्व						
नया पोत	0.0006	0.0023	0.0005	0.0018	0.0006	0.0022
वर्तमान पोत	0.0006	0.0020	0.0002	0.0007	0.0005	0.0018
संग्रहण	0.3740	1.3750	0.3121	1.1474	0.3614	1.3286
संग्रहणोत्तर						
सुखाई गई मछली	0.0030	0.0110			0.0024	0.0088
बर्फ लगाई गई मछली	0.0069	0.0253	0.0980	0.3602	0.0055	0.0201
संसाधित मछली	0.0210	0.0771			0.0367	0.1348
ताज़ी मछली	0.0017	0.0064			0.0014	0.0051
कुल	0.4078	1.4992	0.4107	1.5100	0.4084	1.5014

सारणी 6: मछलीपट्टणम में यंत्रीकृत और मोटोरीकृत कुल पकड़ों के संग्रहणपूर्व, संग्रहण के समय और संग्रहणोत्तर प्रावस्थाओं में उत्सर्जन

	यंत्रीकृत पकड़		मोटोरीकृत पकड़		कुल पकड़	
	कि ग्रा C उत्सर्जित प्रति कि ग्रा मछली	कि ग्रा CO ₂ उत्सर्जित प्रति कि ग्रा मछली	कि ग्रा C उत्सर्जित प्रति कि ग्रा मछली	कि ग्रा CO ₂ उत्सर्जित प्रति कि ग्रा मछली	कि ग्रा C उत्सर्जित प्रति कि ग्रा मछली	कि ग्रा CO ₂ उत्सर्जित प्रति कि ग्रा मछली
संग्रहणपूर्व						
नया पोत	0.0006	0.0023	0.0004	0.0013	0.0006	0.0020
वर्तमान पोत	0.0006	0.0020	0.0001	0.0004	0.0005	0.0017
संग्रहण	0.3636	1.3368	0.2107	0.7745	0.3297	1.2123
संग्रहणोत्तर						
सुखाई गई मछली	0.0035	0.0127			0.0027	0.0099
बर्फ लगाई गई मछली	0.0061	0.0223	0.0980	0.3602	0.0047	0.0173
संसाधित मछली	0.0155	0.0571			0.0338	0.1242
ताज़ी मछली	0.0021	0.0078			0.0016	0.0060
कुल	0.3920	1.4410	0.3091	1.1363	0.3736	1.3735



चेन्नई मत्स्यन बंदरगाह से समुद्री मछली पकड़ने की कार्बन पदचिह्न

आर. गीता¹, इंदिरा दिविपाला¹, के. विनोद¹, शोभा जो किज़ाकूडन¹, एम. शांति¹
और पी. यू. ज़करिया²

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मद्रास अनुसंधान केंद्र, तमिलनाडु
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: geethaeconomist@rediffmail.com

मछली संसाधन तेजी से बढ़ती आबादी के लिए सस्ती, पौष्टिक और आसानी से अवशोषित पशु प्रोटीन के एक निरंतर स्रोत है। समुद्री मात्स्यिकी द्वारा चेन्नई मत्स्यन बंदरगाह से कार्बन उत्सर्जन पर एक प्रारंभिक आकलन वर्ष 2012 में किया गया था। मत्स्यन लगभग एक दशक पहले तक लगातार वृद्धि का चलन दिखा रहा था वह अब ठहराव पर आया है। इस लाभदायक गतिविधि को प्रगति में रखने के लिए मछुआरों को अपनी मेहनत और खर्चा ज्यादा करना पड़ रहा है। इस व्यापार में कई मछुआरें महाजाल चलाने वाले बड़े और मध्यम आकार के ट्रॉलर का उपयोग कर रहे हैं। यह दोनों प्रकार के नाव मत्स्यन की प्रक्रिया में विभिन्न संसाधनों का उपयोग करते हैं, जैसे कि नाव के निर्माण के लिये लकड़ी, पकड़े हुए मछली का भंडारण में संरक्षण के लिए बर्फ, पकाने और नाव चलाने के लिये ईंधन इत्यादि। इन

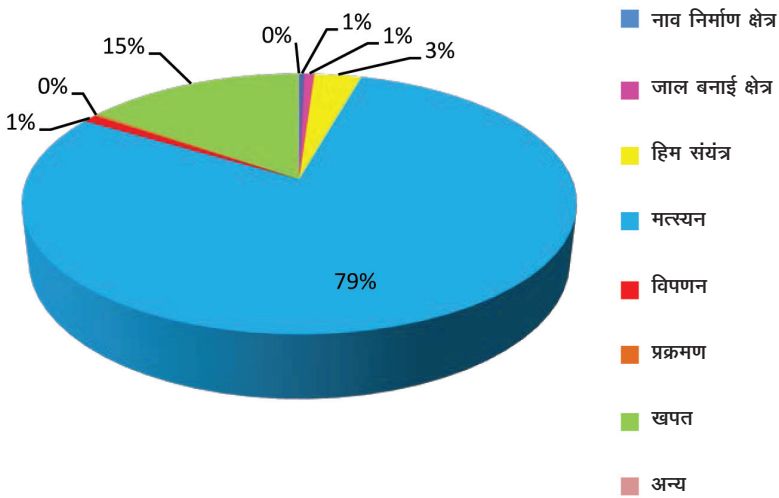
सारे गतिविधियों द्वारा कार्बन उत्सर्जन हो रहा है। प्रस्तुत अध्ययन में चेन्नई मत्स्यन बंदरगाह से समुद्री मात्स्यिकी और संबंधित सहायक गतिविधियों के परिणामस्वरूप कार्बन उत्सर्जन पर आकलन पेश की गयी है।

इस अध्ययन के लिए नाव निर्माण क्षेत्र, जाल निर्माण क्षेत्र, मछली पकड़, मछली प्रसंस्करण संयंत्र, हिम संयंत्र और मछली विपणन और खपत पर आंकड़ा संग्रहण किया गया था। इस प्रकार एकत्र की गई डेटा सभी ईंधन स्रोतों (लकड़ी, बिजली, डीजल, पेट्रोल, रसोई गैस आदि) से कुल कार्बन पदचिह्न का अनुमान लगाने के लिए संकलित किया गया। वर्तमान अध्ययन में किए गए आकलन से यह स्पष्ट है कि अधिकतम कार्बन उत्सर्जन मछली पकड़ने के संचालन से आता है। चेन्नई की समुद्री मात्स्यिकी के कार्बन उत्सर्जन में मत्स्यन का योगदान लगभग 79%, मछली की खपत

का योगदान 15% और हिम संयंत्र का योगदान 3% है। (चित्र 1)

बिजली, डीजल, पेट्रोल और रसोई गैस के उपयोग से जो कार्बन उत्सर्जन हो रहा है, उसमें प्रथम स्थान पर डीजल है, जिसका योगदान 80% है। रसोई गैस का उपयोग मछली की खपत में हैं और कार्बन पदचिह्न में इसका योगदान बिजली और पेट्रोल से अधिक है। (चित्र 2)

उत्सर्जन मानकों को लागू करके, मछली पकड़ने की नौकाओं के ईंधन दक्षता में सुधार लाके और नौकाओं और गियर में तकनीकी सुधार लाके कार्बोडायोक्साइड के उत्सर्जन को कम करने की गुंजाइश है। जलवायु परिवर्तन और 'ग्लोबल वार्मिंग' के संदर्भ में आज सही समय पर लिए गए छोटे कदम कल गंभीर प्रभावों को कम करने में बहुत मददगार बन सकते हैं।



चित्र 1 : विभिन्न घटकों का योगदान



चित्र 2 : वर्ष 2012 में समुद्री मात्स्यिकी द्वारा मत्स्यन बंदरगाह चेन्नई में कार्बन उत्सर्जन



टिकाऊ पारिस्थितिक जलकृषि व्यवस्थाएं एक परिचय

इमेलडा जोसेफ

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: imeldajoseph@gmail.com

प्रस्तावना

पारिस्थितिकी जलकृषि याने कि मानव स्वास्थ्य, दीर्घायु और सामुदायिक स्थिरता के लिए आवश्यक जलीय प्रोटीन का पैदावार हमारे ग्रहीय बौद्धिकता और सांस्कृतिक विरासत का अविभाज्य अंग और हमारे अतीत के आवश्यक अंग और भविष्य की पीढ़ी को भूमि के मूल्यवान एवं जटिल जलीय पारिस्थितिकी व्यवस्था में रहने के लिए महत्वपूर्ण अंग है।

जलकृषि विकास का एक बदल तरीका है पारिस्थितिकी जलकृषि, जो जलकृषि में परिस्थिति रूपरेखा के तकनीकी पहलुओं और पारिस्थितिकी तत्वों को जोड़ती है और इस के साथ साथ सामाजिक परिस्थिति, सामुदायिक विकास की योजना और जलकृषि के व्यापक सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय स्थितियों को भी सम्मिलित कराती है। पारिस्थितिक जलकृषि जलकृषि के आर्थिक और सामाजिक लाभ की योजना

और मूल्यांकन करती है। टिकाऊ सामुदायिक विकास के रूप में जलकृषि को सुधार करने के लिए विज्ञान और प्राकृतिक एवं सामाजिक परिस्थिति के व्यवहारों को उपयुक्त किया जाता है। पारिस्थितिकी जलकृषि वहाँ के प्राकृतिक और सामाजिक पर्यावरण को परिरक्षित और उन्नयन करने वाले जलीय पालन आवास तंत्रों की योजना, रूपायन, विकास, अनुवीक्षा और मूल्यांकन करती है। पारिस्थितिकी जलकृषि स्थान “जलकृषि आवास तंत्र” हैं। जलकृषि विभिन्न खाद्य, संसाधन, परिवहन और समाज के अन्य सेक्टरों पर आश्रित है। जलकृषि आवास तंत्र मूल्यवान, अप्रदूषित मलिन जल और मछली अपशिष्ट बनाते हैं, जो परिस्थिति के अनुकूल रूपाइत जलीय एवं स्थलीय पारिस्थितिकी पालन व्यवस्थाओं में प्रमुख उत्पादक सामग्री बन जाती हैं। समाज के सभी स्तरों में सामाजिक उद्यमिता, पारिवारिक पालन खेत या सामुदायिक परिचालन के रूप में इस तरह के एकीकृत

खाद्य उत्पादन व्यवस्थाओं का रूपायन या आयोजन किया जा सकता है। खाद्येतर याने कि प्राकृतिक आवास तंत्र पुनर्वास, सुधार और उन्नयन में भी पारिस्थितिकी जलकृषि प्रमुख भूमिका निभाती है। पारिस्थितिक जलकृषि परिस्थिति विज्ञान को समेकित करके, परिष्कृत ज्ञान पर आधारित तरीके से प्रौद्योगिकीय सूचनाओं को साझा करके भौगोलिक बाजारों में सामाजिक एवं पर्यावरणीय लागतों को मिलाकर नवपरिवर्तन और दक्षता को प्रोत्साहित करती है। इस तरह पारिस्थितिकी जलकृषि केवल समुद्री खाद्य उत्पादन और आर्थिक लाभ के लिए नहीं, बल्कि व्यापार, शिक्षा और सामुदायिक प्रबंधन कार्यों को प्रोत्साहित करने वाले सामाजिक पूंजी और सामाजिक नेटवर्क का विकास करते हुए सामाजिक लाभ की योजना बनाती है।

जलकृषि में पारिस्थितिक अभिगम

वर्ष 2006 में एफ ए ओ के मात्स्यिकी एवं जलकृषि विभाग ने उत्तरदायित्वपूर्ण मात्स्यिकी के लिए आचरण संहिता के समान जलकृषि के लिए परिस्थिति पर आधारित प्रबंधन तरीका विकसित करने की आवश्यकता को पहचाना था। एफ ए ओ ने यह सुझाव दिया कि जलकृषि के पारिस्थितिकीय तरीके में तीन प्रमुख लक्ष्य हैं: मानव कल्याण, पारिस्थितिकीय कल्याण और प्रभावकारी नियंत्रण से, खेत के, क्षेत्रीय और भौगोलिक स्तर पर मापन योग्य पदानुक्रम ढांचे में दोनों से प्राप्त करने की क्षमता। वर्ष 2008 में एफ ए ओ ने जलकृषि में पारिस्थितिक अभिगम का निर्वचन किया ‘टिकाऊ विकास, समता और आपस में संबंधित सामाजिक पारिस्थितिकी तंत्र के लचीलापन को प्रोत्साहित करने वाले व्यापक परिस्थिति तंत्र के अंदर जलकृषि का एकीकरण करने की रणनीति’। जलकृषि में पारिस्थितिक अभिगम पूरे स्टेकहोल्डरों (पणधारियों) के परास, प्रभाव के क्षेत्रों और आपस में संबंधित सभी प्रक्रियाओं का विवरण देता है। परिस्थिति पर आधारित अभिगम के लिए सामुदायिक विकास के भाग के रूप में जलकृषि पर प्रभावित होने वाले व्यापक सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय क्षेत्रों में पणधारियों को विचार करते हुए भौतिक, पारिस्थितिक, सामाजिक और आर्थिक व्यवस्थाओं की योजना बनाने की आवश्यकता

है। जलकृषि में पारिस्थितिक अभिगम के लिए एफ ए ओ ने समाज के विभिन्न स्तरों पर तीन सिद्धांतों और मुख्य मामलों पर प्रकाश डाला है।

सिद्धांत 1: “परिस्थिति प्रक्रियाओं और सेवाओं (जैवविविधता सहित), जिनकी लचीलापन क्षमता को अवनति लाने के बिना जलकृषि का विकास किया जाना है।” इस पर मुख्य मामला “स्वीकार्य पर्यावरणीय परिवर्तन” की सीमाओं का आकलन करना है। पर्यावरणीय परिवर्त की सीमाओं का आकलन करने के लिए कई मदों जैसे “पर्यावरणीय धारिता क्षमता”, “पर्यावरणीय क्षमता”, “परिस्थिति प्रक्रियाओं की सीमाएं”, “परिस्थिति स्वास्थ्य”, “परिस्थिति एकीकरण” और “पूर्णतः क्रियाशील परिस्थिति” का उपयोग किया जाता है, जो विशेष सामाजिक/ सांस्कृतिक/ राजनीतिक संदर्भों से संबंधित हैं। पूर्वोपाय अभिगम लेना भी मुख्य है लेकिन यह अपर्याप्त है और जलकृषि के निर्णयकों द्वारा इस का दुरुपयोग किए जाने की संभावना है, पूर्वोपाय के अलावा जलकृषि में जोखिम के निर्धारण को व्यापक प्रचार मिलता जा रहा है।

सिद्धांत 2: “जलकृषि से मानव की भलाई में सुधार होना चाहिए और सभी प्रासंगिक पणधारियों में समानता होनी चाहिए।” जलकृषि से विकास कार्यों में समान अवसर प्रदान किया जाना चाहिए, जिस से इस के लाभ के सभी तलों, विशेषतः स्थानीय गरीब लोगों के बीच बांटा जा सकेगा। जलकृषि को मानव की भलाई, विशेषतः विश्व के विकासशील देशों के लोगों की भलाई के दो प्रमुख घटकों के रूप में खाद्य सुरक्षा एवं खाद्य संरक्षण को प्रोत्साहन देना चाहिए। जलकृषि में लगे हुए लोगों के आजीविका स्तर में बढ़ावा लाने योग्य होनी चाहिए, जिस से इस स्तर के लोगों का सामाजिक उन्नयन हो सकता है। जलकृषि से आबादी के कुछ प्रतिशत लोगों को आजीविका प्रदान करना भी चाहिए।

सिद्धांत 3: अन्य सेक्टरों, नीतियों और उपलब्धियों की तरह जलकृषि का विकास भी किया जाना चाहिए। जलकृषि और इस के आसपास के प्राकृतिक और सामाजिक पर्यावरण के बीच का संबंध भी पहचाना जाना चाहिए। जलकृषि में भी मानवीय गतिविधियों की तरह छोटा संघात होगा, उदाहरण के लिए कृषि और उद्योग।

सामग्रियों और ऊर्जा के पुनःचक्रण के प्रोत्साहन और सामान्य तौर पर संपदाओं के बेहतर उपयोग के लिए जलकृषि गतिविधियों को अन्य प्राथमिक उत्पादन सेक्टरों के साथ मिलाने के लिए कई अवसर हैं।

समाज के विभिन्न स्तरों पर पारिस्थितिकी जलकृषि अभिगम का प्रयोग

जलकृषि में पारिस्थितिकी अभिगम की प्रगति की योजना और निर्धारण करने के लिए तीन भौतिक मापन प्रमुख हैं, जो हैं फार्म, जलक्षेत्र/ जलकृषि मेखला और वैश्विक मापन। इन में हर एक को प्रमुख योजना और निर्धारण की आवश्यकताएं अनिवार्य हैं।

फार्म मापन

जलकृषि फार्मों की योजना आसानी से की जा सकती है। ये फार्म पालन व्यवस्था की सीमा से कुछ मीटर की दूरी पर होना चाहिए। फिर भी फार्मों (उदा: बड़े पैमाने का चिंगट पालन / मछली पालन) के गहनता और आकार बढ़ जाने से जल खंड के उप तल सहित पूरे जलाशय या जल क्षेत्र को प्रभावित किया जाएगा। फार्म में पारिस्थितिकी जलकृषि अभिगम के निर्धारण के लिए योजना का मूल्यांकन और पारिस्थितिकी, आर्थिक और सामाजिक कार्यक्रमों का कार्यान्वयन व्यापक पारिस्थिति तंत्र और फार्म स्तरीय जलकृषि विकासों, जिन में बेहतर (“उत्कृष्ट”) प्रबंधन प्रक्रिया, पुनःस्थापन, उपचार और शमन कार्य भी सम्मिलित हैं, के संघातों को मानते हुए किया जाना आवश्यक है। उचित प्रकार के स्थान चयन, उत्पादन गहनता के स्तर, मछली जातियों (विदेशी या देशज) के उपयोग, उचित पालन व्यवस्था प्रौद्योगिकियों के प्रयोग तथा फार्म स्तर पर आर्थिक और सामाजिक संघातों के ज्ञान पर भी विचार किया जाना चाहिए। जलकृषि में बड़े पैमाने के जलकृषि उद्योग की तरह कई मामले होती हैं। वर्तमान जलकृषि विकास से संबंधित मामलों में व्यापक रूप से प्रचलित पारिस्थितिकी जलकृषि, वर्ष 2050 तक प्रलंबित, की प्रगतियों द्वारा परिवर्तन किया जा रहा है, जो यह सुनिश्चित करता है कि बड़े पैमाने की जलकृषि पारिस्थितिक पूर्णतः जलकृषि अभिगम की ओर जा रही है।

जलक्षेत्र / जलकृषि मेखलाओं का मापन

जलक्षेत्र / जलकृषि मेखलाओं में पारिस्थितिक जलकृषि अभिगम के मापन की योजना सामान्य पारिस्थिति तंत्र और रोगों, संतति और खाद्यों के विपणन, जलवायु और स्थल की स्थितियों, शहरी / ग्रामीण विकासों आदि जैसे सामाजिक मामलों की तरह प्रासंगिक है। इस स्तर पर पारिस्थितिक अभिगम के निर्धारण के लिए दो स्तर होते हैं। स्तर I में (i) जलकृषि को क्षेत्रीय शासन ढांचे में सम्मिलित कराना, उदाहरणार्थ समेकित तटीय मेखला प्रबंधन या समेकित जलक्षेत्र, भूमि की पानी संपदा प्रबंधन की योजना और कार्यान्वयन किया जाना। वर्तमान परिवेशों, उपयोक्ता स्पर्धा और भूमि तथा जल के उपयोग और मानव विकास के लिए विकल्पों की तुलना के आधार पर निर्धारण किया जाना चाहिए। (ii) क्षेत्रीय स्तर पर जलकृषि के संघात याने कि पलायन करने वाले लोग, रोग प्रसारण और जलकृषि के और जलकृषि से प्रदूषण के स्रोत और (iii) धंधा और आर्थिकी पर जलकृषि पर साध्य हितकारी बहुगुणीय संघातों की व्यापक योजना जैसे सामाजिक विचार और देशीय समुदायों पर जलकृषि संघातों पर विचार सम्मिलित हैं। स्तर II में जलक्षेत्र / जलकृषि मेखलाओं में पारिस्थितिक जलकृषि अभिगम के कार्यान्वयन की प्रगति का निर्धारण इस प्रकार किया जा सकता है कि (i) पारिस्थितिक जलकृषि को सम्मिलित करने के लिए तटीय और जलीय गवर्नेन्स के नए तरीकों का कार्यान्वयन, (ii) जलकृषि और जलीय पारिस्थिति को अधिक साकल्यवादी रूप से याने कि संसूचना, सहकारिता और विविध सेक्टरों के बीच सहयोग के साथ संघात करने वाली कार्यविधियों पर विचार और प्रबंधन के लिए उत्तरदायी एजेन्सियों को अनुमति देने वाले अभिगमों का विकास और (iii) जलकृषि की शिक्षा, अनुसंधान और नए आविष्कारों और सहभागिताओं को विकसित करने वाले पारिस्थितिकी जलकृषि प्रबंधन मेखलाओं एवं पार्कों का रूपायन करना और एकीकृत जलकृषि, बहुकृषि या नवोन्मेषी, एकीकृत जलकृषि-मात्स्यिकी व्यवसायों और अभिगमों जैसे सीमांकित मेखलाओं को अनुमति देने में विशेष ध्यान देना।

वैश्विक मापन

वैश्विक तौर पर पारिस्थितिकी जलकृषि अभिगम की योजना में वैश्विक मालों (उदा: सालमन और चिंगट) के अंतर्राष्ट्रीय और बहुराष्ट्रीय मामलों का विचार किया जाता है। वैश्विक स्तर पर पारिस्थितिकी जलकृषि अभिगम की प्रगति का निर्धारण करने में जलकृषि खाद्य के रूपायन के लिए मात्स्यिकी और जलकृषि खाद्य स्टॉक की उपलब्धता एवं दूरव्यापक समुद्री और सामाजिक परिस्थिति पर होने वाले संघात, मात्स्यिकी और कृषि संपदाओं पर जलकृषि के सामाजिक संघात, बाजारों पर जलकृषि का संघात और सामाजिक स्थिरता (सामाजिक पूंजी, माल और सामाजिक अवसर) पर वैश्वीकरण का संघात जैसे मामलों का मूल्यांकन आवश्यक है। जलकृषि मालों के जीवनचक्र जैसे उपायों का प्रयोग और नवोन्मेषी सामाजिक उद्यमों के प्रबंधन के मार्गदर्शन का प्रयोग वैश्विक स्तर पर संघात निर्धारण करने के लिए उपयोगी हैं।

पारिस्थितिकी जलकृषि में सफलता की कहानियाँ हैं (i) चीन, वियटनाम, इन्डोनेशिया और भारत के मिलियन ग्रामीण लोगों को हितकारी चावल-मछली पालन, चावल-मछली पारिस्थितिकी जलकृषि को “वैश्विक प्रमुख कृषि विरासत व्यवस्था” के रूप में अभिहित किया गया है। (ii) चीन, थायलान्ड, कम्बोडिया, वियटनाम और इन्डोनेशिया में प्रचलित एकीकृत जलकृषि मिलियनों लोगों के लिए हितकारी है। (iii) चीन और कैनडा में मछली, कवच मछली और समुद्री शैवाल की एकीकृत बहु पौष्टिकता युक्त जलकृषि जैवउपचार सहित और लगभग 50% फसल लाभ बढ़ाने युक्त है और (iv) कैनडा और यू एस में कवच मछली जलकृषि को पर्यावरण अनुकूल और सामाजिक तौर पर स्वीकार्य रीति के रूप में अधिक स्वीकार्यता प्राप्त हुई है।

आवास व्यवस्था और जलकृषि

जलकृषि को परिस्थिति अभिगम को स्वीकार करने, पारिस्थितिकी सिद्धांतों और तरीकों का प्रयोग करने, परिस्थिति पर आधारित प्रबंधन अवधारणाओं और मार्गनिर्देशों को सम्मिलित करने और रूपायन, परिचालन एवं संसूचनाओं में व्यवस्था परिस्थिति, पारिस्थितिकी

प्रतिमान और पारिस्थितिकी अर्थविज्ञान का प्रयोग करने की आवश्यकता है। इस तरह के मार्गनिर्देशों और उपायों का प्रयोग करने से उत्पादनशील जलकृषि व्यवस्थाओं के रूपायन की साध्यताएं बढ़ जाती हैं, क्योंकि जलकृषि से जीवजाति, पर्यावरण और संस्कृति की व्यापक उपलब्धता होती है। एशिया में भूमि और पानी पर आधारित सुविकसित जलकृषि परिस्थितियों के कई उदाहरण देखने को मिलते हैं। जलक्षेत्र / जलकृषि मेखला मापन में पारिस्थितिकी जलकृषि अभिगम के अच्छे उदाहरण इस्त्राएल और आस्ट्रेलिया से मिल सकते हैं। दोनों राष्ट्र भूमि, पानी और ऊर्जा की कमियों का सामना करते हैं। इस्त्राएल में उच्च क्षमता वाले जलाशयों में जलकृषि तथा खेती और समुद्री जातियों के पालन के लिए भूमि पर आधारित अत्यधिक उत्पादन क्षमता वाले जलकृषि व्यवस्थाओं का विकास किया गया है। ये जलकृषि व्यवस्थाएं अधिक उत्पादनशील और अर्ध-गहन उद्यम हैं, जो पानी एवं भूमि में सक्षम भी हैं और इस के साथ साथ ये अग्रो-इकोलजी और अग्रो-इकोसिस्टम के समान सिद्धांतों का अनुपालन करने हैं। आस्ट्रेलिया में पारिस्थितिक स्थिरता विकास की ढांचा विकसित करने के लिए राष्ट्रीय प्रयास के रूप में जलकृषि विकास का अभियान शुरू किया गया है।

जलकृषि में संपदा उपयोग की क्षमताएं

पिछले दशक के दौरान एशिया के प्रमुख जलकृषि उत्पादन केंद्रों, विशेषतः चीन, इन्डोनेशिया, बंगलादेश, थायलान्ड और भारत में भूमि क्षेत्रों की कमी की वजह से जलकृषि के विकास में दुविधा की समस्या महसूस की जाती है। इन में कुछ क्षेत्रों में (विशेषतः चीन में), जहाँ पूंजी उपलब्ध है, कम भूमि (और कम पानी) और प्लेटेड खाद्य के रूपायन के लिए अयातित खाद्य सामग्रियाँ उपयुक्त करके गहन जलकृषि व्यवस्थाएं विकसित की गयी हैं। अर्ध-गहन और गहन जलकृषि व्यवस्थाओं में भूमि उपयोगिता की क्षमता भूमि पर आधारित जलकृषि उत्पादन व्यवस्थाओं में उच्चतम है, जहाँ 100 वर्ग मीटर के क्षेत्र की भूमि से मेट्रिक टन (एम टी) उत्पादन किया जाता है।

हाल ही में स्थलीय कृषि प्रोटीन उत्पादन व्यवस्थाओं

की तुलना में तालाबों की भूमि उपयोगिता उच्चतम देखी गयी है। कई देशों में चावल के खेतों को मछली पालन तालाबों के रूप में परिवर्तित किया जाता है। भविष्य में, शहरीकरण की वजह से सारे भूमि की उपयोगिता की जाएगी और इस से पिंजरा व्यवस्थाओं में पानी का संघर्ष होने की संभावना होगी और जलमग्न पालन व्यवस्थाओं का उपयोग किया जाना पड़ेगा। छोटे जल निकायों, जलाशयों और तटीय खुले समुद्र में पिंजरों का उपयोग प्रचलित है, लेकिन समुद्री क्षेत्रों में जलमग्न पालन व्यवस्थाओं का उपयोग साधारण देखा गया है। स्थलीय उत्पादन की अपेक्षा गहन पुनःचक्रण व्यवस्थाएं अत्यधिक सक्षम हैं। एकीकृत पालन व्यवस्थाएं और भी अधिक साधारण हो जाएंगी।

पानी का उपयोग

गहन, पुनःचक्रण जलकृषि व्यवस्थाएं अधिक सक्षम पानी उपयोगिता व्यवस्थाएं हैं। विस्तृत जलकृषि तालाब व्यवस्थाएं और गहन स्थलीय जंतु उत्पादन व्यवस्थाएं सब से कम सक्षम देखी गयी हैं। जलकृषि में पानी का उपयोग प्रति मछली उत्पादन के लिए 45 मी³ की दर में उच्चतम है। जलकृषि में पानी के उपयोग की क्षमता स्थानिक व्यवस्थाओं की अपेक्षा अधिक है। भौगोलिक रूप से जंतु खाद्य में उपयुक्त किए जाने वाले एक किलोग्राम धान के उत्पादन के लिए लगभग 1.2 मी³ (या 1200 लिटर) पानी की जरूरत है। एक किलो ग्राम तिलापिया के उत्पादन के लिए मीठा पानी के उपयोग के बिना (पिंजरा, समुद्री पानी पालन व्यवस्था), या केवल 50 लिटर मीठा पानी आवश्यक है। समुद्री जलकृषि व्यवस्थाओं (समुद्र कृषि) में खेती के लिए अनुचित पश्चजल का उपयोग किया जा सकता है और एकीकृत या भूमि पर आधारित लवण जल पालन रीति भी अपनायी जा सकती है।

पानी के उपयोग की प्रवणताएं

पिछले दशक की अपेक्षा स्थलीय कृषि प्रोटीन उत्पादन व्यवस्थाओं में पानी का अधिक उपयोग किया गया था। एशिया में शहरीकरण की वजह से तटीय शहरों और खेती के लिए पानी का अधिकाधिक उपयोग किया जाता है। वर्ष 2050 होने तक उच्च स्थानों के

बांधों से नीचे स्थानों के उपयोक्ताओं तक पानी पर्याप्त रूप से नहीं मिलेगा, मीठा पानी की कमी की वजह से जलकृषि उत्पादन क्षेत्रों, विशेषतः तालाबों के निकट अनावृष्टि या अकाल होने की साध्यताएं बढ़ती जाएंगी और इस के साथ साथ खुले समुद्र में पिंजरा व्यवस्थाओं के द्रुत विकास, लागतों की घटती और गहन, तालाबों एवं स्थलीय जंतु उत्पादन व्यवस्थाओं की अपेक्षा पुनःचक्रण व्यवस्थाओं की पानी के उपयोग की क्षमता, मिश्रित जलाशयों के लैन्डस्केप व्यवस्थाओं की जलकृषि/खेती, एशिया में बड़े पैमाने में भूमि का परिवर्तन करने से परंपरागत चावल / मछली पालन व्यवस्थाओं का बदलाव, चावल की खेती के बदले उच्च मूल्य वाली जीव जातियों (चिंगट) का पालन, बंजर भूमि में समुद्रजल पालन व्यवस्थाओं का विकास आदि प्रवणताएं भी बढ़ने की संभावनाएं हैं।

ऊर्जा के उपयोग की प्रवणताएं

पिछले दशक के दौरान भौगोलीकरण और खाद्य उत्पादन की अधिकता से मत्स्यन और स्थलीय कृषि प्रोटीन उत्पादन व्यवस्थाओं की अपेक्षा ऊर्जा के उपयोग में ज्यादातर वृद्धि हुई है। वर्ष 2050 में, पुनःचक्रण व्यवस्थाओं, जो अन्य व्यवस्थाओं की तुलना में अधिक ऊर्जा का उपयोग करती हैं, से अधिक मात्रा में कार्बन उत्सर्जन, जीवन चक्र निर्धारण से जलकृषि में होने वाले लाभ / नुकसान, बड़े पैमाने में विकास कार्य और लागत अनुकूल बदलने योग्य ऊर्जा व्यवस्थाओं के उपयोग से गहन पुनःचक्रण व्यवस्थाएं अधिक व्यापक और स्वीकार्य हो जाएंगी।

संपदा आबंटन तथा उपयोग

यह आकलन किया जाता है कि पिंजरा जलकृषि सुविधाओं से विश्व के महासागरों में कुल नाइट्रोजन का -7% और कुल फोस्फोरस का -10% उत्सर्जन होता है और तटीय एवं नितलस्थ जलीय आवास व्यवस्था के विनाश के लिए अनुचित रूप से स्थापित पिंजरा स्थानों पर दोष लगाया जाता है। लेकिन अगर समुद्री घास (*पोसिडोनिया ओशियानिका*) के संस्तरों के ऊपर समुद्री बास / ब्रीम का पिंजरा स्थापित किया जाए तो इस जलकृषि के उत्सर्जन

के प्रति समुद्री घास की अनुकूल प्रतिक्रिया होती है और इस से नितलस्त जैवविविधता पर कोई संघात नहीं होता है। इस परीक्षण से यह व्यक्त होता है कि इकोलजिकल इंजीनियरिंग द्वारा दोष रहित रूप से इस क्षेत्र में मछली उत्पादन के लिए आवास व्यवस्था पर अनुकूल पिंजरा जलकृषि और इस से पर्यावरण सुधार भी साध्य है। जलकृषि से पौष्टिक (विशेषतः नाइट्रोजीनस घटकों) उत्सर्जन के उपचारी उपाय के अतिरिक्त मानव उपभोग एवं पर्यावरण तथा कृषि के सुधार के लिए उच्च मूल्य वाले जलीय फसलों के उत्पादन के लिए व्यापक तरह की प्रौद्योगिकियों और जीवों का उपयोग किया जा सकता है।

गहन, एकीकृत तटीय पालन व्यवस्थाएं

चीन के कई क्षेत्रों में साधारण बन गयी हैं जहाँ समुद्री एकीकृत व्यवस्थाओं की दो प्रमुख विधाएं हैं मछली पालन पिंजरों के साथ समुद्री शैवाल पालन और लटकी हुई कवच मछली जलकृषि। चीन में चिंगटों के साथ शंबु और सीपियों के साथ केकड़ों का पालन भी प्रचलित है। इस पालन रीति से प्रति वर्ष प्रति हेक्टर से लगभग 300-600 किलो ग्राम चिंगट का उत्पादन किया जाता है। यह पालन रीति उचित प्रकार प्रबंधन किया हुआ है और इसे विश्व व्यापक तौर पर पारिस्थितिक गहनता के उदाहरण के रूप में दिखाया जा सकता है।

निष्कर्ष

विश्व के गरीब लोगों के हितों के लिए जलकृषि में उपयुक्त की जाने वाली भौगोलिक रणनीति में (1) विश्व व्यापक रूप से गरीबी हटाने और मानव ज़रूरियों के लिए अधिक मछली का आबंटन, इस प्रकार फेड अक्वाकल्चर के लिए कम आबंटन, जिस से: (क) हमबोल्ट परिस्थिति के पारिस्थितिक लचीलापन में वृद्धि और (ख) दक्षिण पूर्व के पसफिक महासमुद्र के परिस्थिति पर थायलान्ड जैसे देशों की जलकृषि (चिंगट) और नोरवे (सालमन) की अतिनिर्भरता कम करना। आल्डर आदि (2006) ने आकलित किया कि विश्व की मात्स्यिकी पकड़ का 36% (30 मिलियन टन) मछली, मुर्गी और सुअर पालन में खाद्य देने के लिए मछली खाद्य एवं तेल निर्माण के लिए संसाधित किया जाता है। (2) जलकृषि में मछली खाद्य और तेल की उपयोगिता खत्म करने की क्षमता होने वाले प्रकार्यात्मक आहार पदार्थों को स्पष्ट करने लायक अनुसंधान में तेज़ी लाना। (3) कृषि, शैवाल, जीवाणु, किण्वन आहार और तेलों के उपयोग को त्वरित करने लायक बदल पारिस्थितिक जलकृषि प्रतिरूपों का विकास करना आदि मुद्दे सम्मिलित हैं।

आगामी 20 वर्षों के दौरान एकीकृत खेती-जलकृषि पालन व्यवस्था अभिगमों की गहनता एवं व्यापक तौर पर स्वीकार्यता द्वारा भूमि, पानी, आहार, संतति और ऊर्जा के सक्षम उपयोग में वर्धन देखा जा सकता है।





पर्यावरण अनुकूल ग्रूपर पालन प्रौद्योगिकियाँ - नया आशा किरण

रितेश रंजन, शेखर मेघराजन, बिश्वजित दास, शुभदीप घोष
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का विशाखपट्टणम क्षेत्रीय केंद्र, पाण्डुरंगपुरम,
विशाखपट्टणम, आन्ध्रा प्रदेश
लेखक से संपर्क: rranjanfishco@gmail.com

आमुख

एपिनेफेलिने उपकुल के कलवा में 15 वंश और 159 जातियाँ शामिल हैं। ये दुनिया के सभी उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय जलक्षेत्रों में, विशेषतः इन्डो-पसफिक क्षेत्र (110 जातियाँ), पूर्वी एटलैन्टिक और मेडिटरेनियन क्षेत्र (14 जातियाँ) और अंतरा-उष्णकटिबंधीय अमेरिकन क्षेत्र (35 जातियाँ) (पियरे आदि, 2007) में वितरित हैं। भारत के चारों ओर के समुद्रों में लगभग 69 जातियों की उपस्थिति रिपोर्ट की गयी है और ये प्रमुखतः प्रवाल भित्तियों, चट्टानी क्षेत्रों, समुद्री घास संस्तरों और ज्वारनदमुखों में बसते हैं। यह मांसाहारी मछली के रूप में प्रसिद्ध है और उच्च बाज़ार मांग की यह मछली लाइव रीफ फुड फिश (LRFF) का मुख्य आधार है (कासेदज़ाजन और हारटोनो, 2006)। प्रमुखतः दक्षिणपूर्व एशिया में पालन करने वाली कलवाएं बहुत ही स्वादिष्ट खाद्य मछली है और उनकी उच्च

मांग, उच्च बाज़ार लागत, स्वादिष्ट मांस, तेज़ बढ़ती, खाद्य परिवर्तन दक्षता, मांस की दृढ़ता और प्राकृतिक संस्तरों से कम उपलब्धता के कारण ये जलकृषि के लिए शक्य जाति हैं।

विश्व परिदृश्य

कलवा पालन 1970 के वर्षों में सिंगपुर, मलेशिया, होंगकॉंग, ताय्लैन्ड और ताइवान में प्रारंभ हुआ था जो अब पूरे दक्षिणपूर्व एशिया में किया जाता है (सेंग, 1998)। कलवा पालन में रुचि बढ़ने का कारण चिंगट बाज़ार में हुई गिरावट है। चिंगट और पालमीन के पालन से प्राप्त अनुभव कृषकों को तालाबों में कलवा पालन करने में अच्छा आत्मविश्वास प्रदान किया। प्रकृति से संग्रहित कलवा संततियों से पालन का कार्य प्रगति प्राप्त रहने पर भी इस अवधि में प्रजनन और संतति उत्पादन में अनुसंधान कार्य भी शुरू किया गया था और 1990 के वर्षों में कई कलवाओं (नारंगी चित्ती वाली कलवा,

मलबार कलवा और हम्पबैक कलवा) की संतति उत्पादन प्रौद्योगिकी दक्षिणपूर्व एशियाई देशों में सामान्य बन गयी।

कलवा जातियों में लगभग 20 जातियों का पालन दुनिया में हो रहा है, विशेषतः दक्षिणपूर्व एशियाई मछली खेतों में और जातियों में प्रमुखता मूल देश के अनुसार विविध रहती है (साडोवी, 2001)। अक्सर पालन करनेवाली कुछ जातियाँ हैं नारंगी चित्तीवाली कला/हरित कलवा (ई. कोयोयडेस), ग्रसी कलवा (ई. टाविना), मालाबिया/मलबार कलवा (ई. मलबारिटस), ब्राउन मारब्लिड /पुली कलवा (ई. फस्कोगट्टाटस), वेतला कलवा (ई. लान्सियोलाटस), हम्पबैक कलवा (क्रोमिलेप्टेस आल्टिवेलिस), श्वेत कलवा (ई. एनेयस), पीत/पट्टीवाली कलवा

(ई. आवोआरा), हनीकोम्ब कलवा (ई. मेर्रा), लाल कलवा (ई. मोरियो), लाल चित्तीवाली कलवा (ई. अक्कारा), डस्की कलवा (ई. मार्गिनोलाटस), लियोपार्ड कलवा (माइक्रोरोपेर्का रोसासिए), नासु कलवा (ई. स्ट्रियाटस) और पोटोटो कलवा (ई. टुकुला)। दक्षिणपूर्व एशियाई क्षेत्र में चीन, इन्डोनेशिया, मलेशिया, हॉगकॉंग, ताइवान, फिलिपीन्स और थायलैन्ड एवं दक्षिणपूर्व यू एस ए और करीबियन (टक्कर, 1999) के उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में वाणिज्यिक तौर पर इनका पालन हो रहा है। इसके अतिरिक्त विश्व के अन्य भागों, जैसे श्रीलंका, सौदी अरेबिया, कोरिया रिपब्लिक और ऑस्ट्रेलिया में भी इसका पालन शुरू किया गया है। इन देशों में कलवा जलकृषि बहुत तेज़ी से बढ़ रही है। इन क्षेत्रों में कलवा पालन मुख्य रूप से प्लावी जाल पिंजरों में किया जाता है। प्लावी जाल पिंजरों के अलावा स्थिर रूप से स्थापित जाल पिंजरों और तालाबों का भी उपयोग किया जाता है और यह पालन प्रकृति से संग्रहित शिशु मछलियों पर आधारित है। बाद में संतति उत्पादन प्रौद्योगिकी विकसित की गई, लेकिन केवल विचारणी हद तक कुछ ही उत्पादन हो रहा है। दक्षिणपूर्व एशियाई क्षेत्र के चारों ओर के स्फुटनशालाओं से क्रोमिलेप्टेस आल्टिवेलिस, एपिनेफेलस फस्कोगट्टाटस, ई. कायोयडेस, ई. मलबारिकस, ई. अक्कारा, ई. लान्सियोलाटस, ई. टुकुला, ई. एरियोलाटस, ई. टाविना और ई. पोलिफेकाडियोन की संततियों के उत्पादन की रिपोर्ट की

जाती है (रिम्मर आदि, 2000; रिम्मर आदि, 2004) और ऐसा विश्वास है कि ये कलवा उत्पादन के मुख्य आधार बन जाएंगे। जकलवा दक्षिणपूर्व एशिया के जीवंत मछली व्यापार की मुख्य जातियों में एक है। कलवाओं की आपूर्ति करनेवाले मुख्य देश हैं इन्डोनेशिया, चीन, फिलिपीन्स, थायलैन्ड, वियट्नाम और मलेशिया। कलवा या ग्रूपर उच्च मूल्य जीवंत रीफ खाद्य मछलियाँ होने के साथ विश्व भर के, विशेषतः हॉगकॉंग के लाइव रीफ फुड मछली (एल आर एफ एफ) व्यापार का मुख्य आधार है। लाइव रीफ फुड मछली की आपूर्ति एशिया-पसफिक क्षेत्र के 20 देशों द्वारा की जाती है और अंतरराष्ट्रीय व्यापार में कम से कम 60% हॉगकॉंग से निर्यात के माध्यम से है। हॉगकॉंग एल आर एफ एफ का सबसे बड़ा उपभोक्ता है और 2008 में केवल कलवा का आयात 6,766 टन तक आया जिसका मूल्य 101 मिलियन US\$ था। जीवंत कलवा का दूसरा सबसे बड़ा बाज़ार सिंगपुर है जहाँ 2008 में 10 मिलियन US\$ मूल्य का 1,228 टन का आयात हुआ था। किसी भी अन्य उच्च श्रेणी की मछलियों की तुलना में जीवंत कलवा को उच्च मूल्य मिलता है और उचित आकार (600-1000 ग्रा) की जीवंत नमूनों के लिए 3-5 बार या इससे भी अधिक देना पड़ता है। जीवंत कलवा मछली व्यापार प्रकृति से संग्रहित मछली एवं जलकृषि द्वारा उत्पादित मछली से किया जाता है। हाल में जीवंत मछली व्यापार में हुई वृद्धि जलकृषि से कलवा उत्पादन बढ़ाने का कारण बन गया। एफ ए ओ के अनुसार पालन के द्वारा कलवा उत्पादन 9.6 टन से 75 हजार टन होकर 688.6% तक बढ़ गया है। वर्ष 2009 में पालन द्वारा कलवा का वैश्विक उत्पादन प्रायः 75, 520 टन और मूल्य US\$ 310 मिलियन था। भारत में 1999 के वर्षों में जीवंत रीफ मछली व्यापार प्रमुखतः कलवा के लिए था और 10 टन एक व्यावसायिक उद्यम के रूप में हॉगकॉंग को निर्यात किया गया। फिर भी, भारत में कलवा पालन और जीवंत कलवा व्यापार पर किसी प्रकाशित डाटा आज उपलब्ध नहीं है।

भारत में कलवा पालन की स्थिति

यह प्रतीक्षा की जाती है कि वर्ष 2025 तक भारत में 16 मिलियन टन मछली अनिवार्य पड़ जाएगी और

प्रतीक्षा की जाती है कि इसमें जलकृषि के ज़रिए 10 मिलियन टन प्राप्त हो जाएगी (<http://www.icar.org.in/node/3456>)। भारतीय जलकृषक मछली उत्पादन बढ़ाने के उद्देश्य से पालन रीतियों एवं मछली जातियों में विविधीकरण कर रहे हैं। पिछले दो दशकों में भारत में तटीय क्षेत्रों समुद्रीसंवर्धन विकसित करने में रुचि उत्पन्न हो गया है और हाल में जलकृषि पर्यावरणीय और तालाबों के ह्रास के कारण परित्याग करने पड़े चिंगट कृषि से पख मछली पालन की ओर मोड़ रहा है।

भारत में जलकृषि के लिए योग्य विस्तृत तटीय जलक्षेत्र, लैगून और खाडियाँ जो समुद्री कृषि के विकास के लिए गुंजाइश प्रदान करता है। भारत में 8129 कि मी की तटरेखा, 2.2 मिलियन कि मी² के महाद्वीपीय शेल्फ के साथ 0.5 मिलियन कि मी² की अनन्य आर्थिक मेखला, 1.2 मिलियन हेक्टर लवण जल क्षेत्र, 8.5 मिलियन हेक्टर अंतःस्थलीय लवण क्षेत्र और समुद्री कृषि के लिए 20 मिलियन हेक्टर आदि उपलब्ध है। बृहत् समुद्री संवर्धन संपदाओं की उपस्थिति में भी समुद्री संवर्धन उत्पादन के वैश्विक परिदृश्य की तुलना में भारत अब भी बालावस्था पर है। आज भारत में कुल उपलब्ध शक्य क्षेत्र के केवल 13% में ही समुद्री संवर्धन होता रहता है, जो वर्ष में लगभग एक लाख टन का ही उत्पादन करता है और यह प्रमुखतः चिंगट कृषि से है। भारत के समुद्री संवर्धन के अन्य योगदाता हैं शंबु, खाद्य शक्तियाँ और कुछ हद तक समुद्री पखमछलियाँ। समुद्री पखमछलियों में पालन क्षमता की कई जातियाँ हैं जिनमें शशक मछली या राबिट फिश (*सिगानास* जातियाँ), समुद्री बैस (*लाटस कालकारिफेर*), कलवा मछलियाँ (*एपिनेफेलस* जातियाँ), स्नापेर्स (*लुटजानास* जातियाँ), पोम्पानो (*ट्राकिनोटस* जातियाँ), कोबिया (*राचिसेन्ट्रोन कनाडियम*) और समुद्री ब्रीम (*लेथिनेस* जातियाँ) शामिल हैं। इनमें कलवा मछलियाँ उनके आकार, स्वादिष्ट मांस और जलकृषि के लिए शक्यता के कारण प्रमुख और मूल्यवान होती हैं।

कलवा मछलियाँ भारतीय तटों के चारों ओर उपस्थित हैं और रिपोर्ट के अनुसार उपस्थित उनहत्तर जातियों में *एपिनेफेलस कोयोर्ड्स*, *ई. मलबारिकस* और *ई. डयाकान्थस* को जलकृषि के लिए शक्य जातियाँ मानी

जाती हैं। खाद्य मछलियों के रूप में प्रसिद्ध कलवा में प्रमुख जलकृषि जाति होने की शक्यता भी है। दक्षिणपूर्व एशिया में वर्धित मांग के कारण जीवंत कलवा मछलियों के लिए उच्च बाज़ार मूल्य है। कलवा का महत्व समझने के बाद संतति उत्पादन और पालन प्रौद्योगिकी विकसित करने के लिए कई कार्य प्रारंभ किया गया है। तदनुसार, 1992 के दौरान भारत में कलवा मछलियों का परीक्षणात्मक पालन शुरू किया गया (हंसा और कासिम, 1992) और *ई. टाविना* और *ई. मलबारिकस* मंडपम, टूटिकोरिन और विषिजम जैसे सी एम एफ आर आइ अनुसंधान केंद्रों के परीक्षणात्मक पालन के मुख्य जातियों के रूप में उभर आए। कलवा का परीक्षणात्मक पालन प्रकृति से संग्रहित छोटी मछलियों से प्रमुखतः तटीय तालाबों और उथले जलक्षेत्र में स्थापित पिंजरों में किया गया था। कलवा का परीक्षणात्मक पालन का उद्देश्य कम उपयोग किए जाने वाले ज्वारनदमुख और लवणजल क्षेत्रों में समुद्री संवर्धन बढ़ाना था। लेकिन यह प्रौद्योगिकी कलवा उत्पादन विचारणीय स्तर तक बढ़ाने में सफल नहीं हुआ। सही समय पर प्रकृति पर्याप्त मात्रा में संततियों की अनुपलब्धता और सीमित जलक्षेत्रों में अनुचित पालन रीतियाँ इसका कारण था। बाद में स्फुटनशाला में उत्पादित संततियों का महत्व का एहसास हुआ और इसके लिए प्रौद्योगिकी का प्रयोग करने लगा। कई परीक्षणों के बाद, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान (सी एम एफ आर आइ) द्वारा 2002 में (पिल्ले आदि, 2002) *ई. टाविना* और *ई. मलबारिकस* के और 2006 में हणीकोम्ब कलवा *ई.मेरा* के (जगदीश आदि) अंडशावक विकास, लिंग प्रतिलोम और नियंत्रित अवस्था में अंडजनन संबंधी प्रौद्योगिकियों का मानकीकरण किया गया। प्रौद्योगिकी का मानकीकरण होने पर भी यह प्रयोगशाला में सीमित रहा और कृषकों तक नहीं प्रचारित नहीं किया जा सका क्योंकि प्रकृति से स्वाभाविक नर मछलियों को प्राप्त करने में, लिंग विपर्यय में और छोटे मुंह के कारण डिम्बक पालन में कई कठिनाईयाँ थीं। इन समस्याओं के कारण अंतरराष्ट्रीय बाज़ार में उच्च मांग के होते हुए भी कलवा मछलियों के लिए विकसित पालन और संतति उत्पादन प्रौद्योगिकी से भारतीय कृषक प्रभावित नहीं हुए।

भारत में अनुसंधान और विकासीय कार्यों के भाग के रूप में 2007 में खुले समुद्र में पिंजरा पालन प्रारंभ किया गया और प्रथम पिंजरे का स्थापन विशाखपट्टणम तट में किया गया। भारत के अधिकांश समुद्रवर्ती राज्यों में मछली कृषकों के लिए सफल पिंजरा संवर्धन निदर्शन किया गया (रॉव, 2012)। सी एम एफ आर आइ के विविध केंद्रों में सफलता व्यतियान के साथ समुद्री बैस, बोई (मल्लेट), करिमीन (पेर्ल स्पोट) और कोबिया जैसी कई पख मछलियों का परीक्षात्मक पालन किया गया। सी एम एफ आर आइ में पिंजरा पालन में हुई महत्वपूर्ण प्रगति से प्रभावित होकर कई सरकारी संगठन, उद्यमकर्ता और कृषक इसके लिए आगे आए और इसका बड़े पैमाने में व्यवसायीकरण किया गया। कई जगहों में परीक्षात्मक रूप में प्रारंभित पिंजरा पालन से अच्छा परिणाम प्राप्त हुआ था। तमिल नाडु में मंडपम के

पास पाक खाड़ी के जलक्षेत्रों में चालाए गए परीक्षणों में (बादुल हाक आदि, 2011) में ई. मलबारिकस ने छह महीनों में 750 ग्रा की बढ़ती रिकार्ड की। भारत में पुलि कलवा (टाइगर ग्रूपर) और नारंगी चित्तीवाली कलवा के अंगुलीमीनों का बड़े पैमाने में उत्पादन क्रमशः आन्डमान निकोबार में आर जी सी ए और सी एम एफ आर आइ विशाखपट्टणम द्वारा उपलब्ध किया गया। कलवा पालन और संतति उत्पादन में हाल की यह सफलता भारतीय उद्यमकर्ताओं के लिए नयी रास्ता खोली। अब भारतीय मछुआरों के खुले समुद्र में प्रकृति से संग्रहित या स्फुटनशालाओं में उत्पादित संततियों के उपयोग करके प्लावी पिंजरें में कलवा पालन करने का विकल्प है। कलवा मछलियों का समुद्रीसंवर्धन द्वारा उत्पादन और संतति उत्पादन प्रौद्योगिकी मछुआरों और उद्यमकर्ताओं के लिए जलकृषि व्यापार में बड़ा अवसर लाएगा।





प्रजाति विविधीकरण - तटीय जलकृषि में स्थिरता सुनिश्चित करने का उपाय

गोपकुमार जी, अब्दुल नाजर ए. के, जयकुमार आर, तमिलमणी जी, शक्तिवेल एम
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मण्डपम क्षेत्रीय केन्द्र, मण्डपम कैप, तमिलनाडु
लेखक से संपर्क: drkgopakumar@gmail.com

भूमिका

भारत जलकृषि के माध्यम से दुनिया को हर वर्ष लगभग 4.60 मिल्लियन टन मछलियाँ प्रदान करने वाले दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक है* भारत के निर्यात में 2012-2013 वित्तीय वर्ष के दौरान समुद्री उत्पादकों का योगदान सब से ऊँचा है जो 18, 856 करोड़ रुपए (928215 टन) का सबसे उच्च स्तर तक पहुँच गया है। खारे पानी झींगा कृषि खासकर भारत के आंध्रप्रदेश और तमिलनाडु के तटीय जिलों में 90 के दशक की शुरुआत में एक बड़े पैमाने पर शुरू कर दिया। आज भी झींगा देश से निर्यात करनेवाले समुद्री व्यंजनों में सबसे बड़ा एकल और मूल्यवान उत्पाद है। ऐसा अनुमान किया जाता है कि निर्यात किए झींगा की मात्रा का 63% संवर्धन से प्राप्त चिंगट है। भारत में 2008 तक झींगा संवर्धन में पुलि झींगा (टाइगर श्रिप) का ही संवर्धन किया

गया था। 1995 से *मिनेयस मोनोडन* का संवर्धन वाइट स्पाट सिंड्रोम वायरस (WSSV) रोग से प्रभावित हुआ और झींगा कृषि के विकास में बाधा पड़ गया। इस अवस्था में दक्षिणपूर्व एशियाई देशों के अधिकांश देश जैसे थाईलैंड, वियट्नाम और इंडोनेशिया में विदेशी सफेद पैरवाला झींगा *लिटोपेनायस वन्नामी* का संवर्धन करने लगा। *एल. वण्णमी* के एस पी एफ (स्पेसिफिक पातोजन फ्री) और *एफ पी आर* (स्पेसिफिक पातोजन रेसिस्टन्स) बूडस्टॉक के सफल विकास भी, इसकी कृषि के बड़े पैमाने पर प्रचलित होने का कारण बन गया। हालांकि भारत में *एल. वण्णमी* के पायलट-स्केयिल प्रस्तुतीकरण की शुरुआत 2003 में की गयी थी और जोखिम विश्लेषण के बाद बड़े पैमाने पर कृषि करने की अनुमति 2009 में दी गई थी। लेकिन देश के वन्नामी संवर्धन में निम्नलिखित कठिनाइयाँ देखने को आई।

- * एल. वण्णमी में वाइरस रोगों से प्रभावित होने की संभावना ज्यादा है और टौरा सिन्ड्रोम वाइरस (TSV), वाइट स्पॉट सिन्ड्रोम वाइरस (WSSV), एल्लो हेड वाइरस (YHV), संक्रामिक हड्डिपोडर्मलहेमाटोपाइटिकनेक्रोसिस वाइरस (IHHNV), और लिंबोइड ओरन वाक्वलैशेषन वाइरस (LOVV), आदि के वाहक है। यद्यपि इन वाइरसों के रोकने का एस पी एफ स्टॉक उपलब्ध है, तथापि वाइरस बाधित परिस्थिति में इनकी खेती संदेहास्पद है।
- * WSSV देश में प्रचलित है और यह एल. वण्णमी में अच्छी तरह से संक्रमित कर सकते हैं।
- * गहन पालन पद्धति में एल. वण्णमी बहुत ही उच्च घनत्व में संवर्धित किया जा रहा है जो भारी पोषक जैसे पर्यावरण समस्याओं का कारण बन सकता है।
- * एल. वण्णमी हड्डिपोक्सिक (hypoxic) हालतों से प्रभावित हो जाता है अत्यधिक सरफेक्टबिल है और इसलिए उच्च घनत्व पालन के दौरान निरंतर ऐरेशन (aeration) की जरूरत है।
- * इसके अलावा एल. वण्णमी कृषी एर्ली मोर्टालिटी सिन्ड्रोम (EMS), और अक्यूट पैन्क्रियाटिक एन्ट हिमाटोपोयटिक नेक्रोसिस सिन्ड्रोम (APHNS) जैसे नए रोगों के खतरे में है। यह एक तथ्य है कि इन रोगों के कारण कृषक ऐसी झींगा प्रजातियों की कृषि को छोड़कर अन्य प्रजातियों की कृषि अपनाने की कोशिश कर रहे हैं। ऐसे पालन खेतों में जहाँ एक वाणिज्यिक खेती हो रही है फिनफिश प्रजातियों से क्रोप रोटेशन करना रोग संबंधी समस्याओं से बचाने का सबसे अच्छा विकल्प हो सकता है। सी एम एफ आर आइ के मण्डपम क्षेत्रीय केन्द्र द्वारा पख मछलियाँ कोबिया और सिल्वर पोंपानो के पालन के लिए विकसित बीज उत्पादन और स्वदेशी प्रौद्योगिकी के रूप में क्रोपरोटेशन अपनाना कृषकों के लिए अनुयोज्य होगा।

कोबिया (रोकिसेन्ट्रोण कनडम) और सिल्वर

पोंपानो (ट्राकिनोटस ब्लोच्ची) से लाभ

कोबिया और सिल्वर पोंपानो भारत में जलकृषि के लिए बहुत उच्च क्षमतावाली दो समुद्री फिनफिश प्रजातियाँ हैं। तेज वृद्धि दर, बंदी प्रजनन के लिए अनुकूलन क्षमता, उत्पादन की कम लागत, अच्छी मांस गुणवत्ता और बाजार की बढ़ती मांग के कारण, कोबिया और सिल्वर पोंपानो जलकृषि के लिए उत्कृष्ट प्रजातियाँ स्थापित होते हैं। हाल के वर्षों में, कोबिया और सिल्वर पोंपानो के बीज उत्पादन और कृषि, कई एशियाई देशों में तेज गति प्राप्त कर रही है। इसके अलावा सिल्वर पोंपानो का अनुकूलक यहाँ तक है कि लगभग 15 पी पी टी की कम लवणता में भी वह अच्छी तरह से बढ़ने में सक्षम है। इस क्षमता के कारण सिल्वर पोंपानो की कृषि समुद्री पिंजरे कृषि के अलावा हमारे देश के विशाल कम खारा पानी क्षेत्रों में भी करने को उपयुक्त है।

कोबिया के बीज उत्पादन

सी एम एफ आर आइ के मण्डपम क्षेत्रीय केन्द्र में वर्ष 2008 के दौरान कोबिया के बीज उत्पादन पर अनुसंधान शुरू किया। यह केन्द्र, कोबिया का बंदी प्रजनन, बीज उत्पादन और पिंजरा कृषि रीति विकसित करने में सफल हुए हैं। परिपक्व कोबिया समुद्र से एकत्र किया जाता है और ब्रूडस्टॉक के रूप में विकास के लिए समुद्री पिंजरे में पाला जाता है। उनको स्विड्स, सार्डिन और विटामिन मिश्रण से खिलाया जाता है। लगभग 9 किलो या ज्यादा वजनवाली मछलियों को अलग किया जाता है और 60 टन क्षमता के एफ आर पी टंकी या 100 टन क्षमतावाले सिमेंट टंकी में पुनः वायु संचरण प्रणाली देकर पाला जाता है। इनमें नर और मादा मछलियों को 2:1 अनुपात में पाला जाता है। उसके बाद दिन में एक बार इनको मचुरेशन डायट जैसे स्विड्स, कट्टिल फिश, केंक्रा, चिराट, सार्डिन तेल आदि से खिलाया गया है। ओवेरियन परिपक्वता का आकलन करने के लिए समय समय पर कैनुलर बयोप्सी लिया गया। अलग हॉर्मोन के प्रयोग अर्थात् हॉर्मोनजारी लूटिनाइसिंग हॉर्मोन और ह्यूमन कोरियोनिकगोनोडोट्रोपिन का डोसेज मानकीकृत करने के लिए विभिन्न डोसेज स्तरों पर अध्ययन किया गया। जब अंडाणु 700 माईक्रोन व्यास की आकार तक

पहुँचते हैं, तब प्रति किग्रा शरीर के वजन के लिए 500 IU HCG की खुराक से प्रेरित किया गया। नर मछलियों को इस प्रकार 250 आइ यु का खुराक दे दिया गया। इंजेक्शन के बाद 36 घंटे के अंदर स्पॉनिंग होता है। निषेचित अंडे जो सतह पर चलते थे, उनको एकत्र करके इनकुबेट किया गया। नीचे बसा अणफर्टिलाइसड अंडे सैफोनिंग द्वारा हटा दिया गया। निषेचित अंडे 2 टन क्षमता के आयताकार/वृत्ताकार टंकी में इनकुबेट किया गया 18 से 22 घंटे के बीच अंडों का स्फुटन होता था। स्फुटन हुए लार्वा को लार्विकल्चर टंकी में संग्रहण करने से पहले 10 से 20 लार्वा को मइस्कोस्कोप के जरिए विरूपण, डीफार्मेशन, पिगमेंटेशन, और आंतरिक अंगों की उपस्थिति के लिए जाँच किया जाता हैं। नव जात लार्वे 3.4 मि.मी के आसपास के होते हैं और उनको 5 -10 नं/लीटर घनत्व पर फिल्टर किया समुद्री जल से युक्त 2 टन क्षमता के टंकी में संग्रहण किया जाता हैं। टंकी में 1स107 नं/मिलि के घनत्व पर हल्के एयरेशन के साथ मइक्रो अल्गे प्रदान किया जाता है। लार्वे का मुँह 3 दिन में खुलता है और मुँह का विस्तार 230μ होता है।

लार्वे को 10-12 प्रति मि.ली. के घनत्व पर 3 से 10 दिन तक समृद्ध रोटिफर खिलाया जाता है। अंडे सेने के 8-10 दिन तक लार्वा को समृद्ध आर्टिमिया नाप्लीके साथ रोटिफर भी खिलाया जाता है। 19 दिन तक आर्टिमिया नाप्ली 5-6 प्रति मि.ली. घनत्व पर प्रदान किया जाता है। 20-वाँ दिन से पूरी तरह से कृत्रिम लार्वे फीड से खिलाये जाते हैं। कैनिबालिसम को नियंत्रित करने के लिए लगातार ग्रेडिंग की जरूरत पड़ती है। 18-वाँ दिन से लार्वा की कार्यांतरण शुरू होता है और 21-वीं दिन से सभी किशोर लार्वा में बदलते हैं। 7 वाँ दिन तक पानी विनिमय व्यावहारिक रूप से नहीं होता है और यह धीरे धीरे अंडे सेने के 8 से 25 दिन तक 10-100% से बढ़ा जा सकता है।

नर्सरी पालन 25-55 वें दिन से किया जाता है इस चरण के दौरान फिंगरलिंग्स को 800μ आकार को कृत्रिम फीड से कृत्रिम खिलाया जाता है। इसके बाद फिंगरलिंग्स को बड़ा साइज का प्लववामन एक्सट्रूडेड लार्वे फीड से खिलाया जाता है। पूरा पानी दैनिक बदलना है। पानी की गुणवत्ता जैसे लवणता, तापमान, पीएच,

ऑक्सिजन का स्तर और अमोनिया के मानकों के बारीकी से पूरी लार्विकल्चर अवधि के दौरान निगरानी किया जाता है। स्फुटन के 55 दिन के बाद 3-4 इंच के आकार के फिंगरलिंग्स नर्सरी पालन और पिंजरे कृषि के लिए समुद्र पिंजरा/तालाबों में संग्रहण करके किसानों की आपूर्ती की जा सकती है।

पोंपानो के बीज उत्पादन



वयस्क पोंपानो

सी एम एफ आर आइ के मण्डपम क्षेत्रीय केन्द्र में वर्ष 2008 के दौरान सिल्वर पोंपानो के बीज उत्पादन पर अनुसंधान शुरू किया। यह केन्द्र, सिल्वर पोंपानो के लिए बंदी प्रजनन लार्वे उत्पादन और पिंजरे कृषि रीति विकसित करने में सफल हुआ है। परिपक्व पोंपानो समुद्र से एकत्र किया जाता है और ब्रूडस्टॉक के रूप में विकास के लिए समुद्री पिंजरे में पाला जाता है। उनको समुद्री पिंजरे में ऑयल सार्डिन और लेस्सर सार्डिन्स से खिलाया जाता है। लगभग 1.5 किलो या ज्यादा वजनवाली मछलियों को अलग किया जाता है और हैचरी के 10 टन क्षमता के एफ आर पी टंकी में नर और मादा मछलियों को 2 :1 अनुपात में पाला जाता है। उसके बाद इनको स्विड्स, कट्टिल फिश, केक्रडा, चिंगट, ऑयल सार्डिन आदि दिन में एक बार खिलाया जाता है। ओवेरियन परिपक्वता का आकलन करने के लिए समय समय पर कन्जुलार बयोप्सी लिया गया। कई हॉर्मोन के प्रयोग अर्थात हॉर्मोनजारी लूटिनाइसिंग हॉर्मोन (LHRH) और ह्यूमन कोरियोनिक गोनाडोट्रोपिन (HCG) का डोज मानकीकृत करने के लिए विभिन्न डोसेज स्तरों पर अध्ययन किया गया। जब अंडाणु 500 माइक्रोन व्यास की आकार तक पहुँचते हैं, उनका HCG खुराक 350 आइ यु/किग्रा शरीर के वजन की दर में देकर प्रेरित किया गया। स्पॉनिंग, इंजेक्शन के 36 घंटे के अंदर होता है निषेचित अंडे जो सतह पर चल रहे हैं।



पोंपानो का अंगुलीमीन

उनको एकत्र करके और इनकुबेट किया गया। नीचे बसी जो अणफर्टिलाइसड अंडे का सैफर्टिंग द्वारा हटा दिया गया। निषेचित अंडे 2 टन क्षमता आयताकार/वृत्ताकार टंकी में इन्कुबेट किया जाता है। 18 से 22 घंटे के बीच अंडों का स्फुटन होता है स्फुटन हुए लावों को लार्विकल्चर टंकी में संग्रहण करने से पहले 10 से 20 लावों को मइस्क्रोस्कोप के जरिए विरूपण, डिफार्मिशन, पिगमेंटेशन, और आंतरिक अंगों की उपस्थिति के लिए जाँच किया जाता है। नव जात लार्व को 5 नं/लीटर का घनत्व पर फिल्टर किए समुद्री जल से युक्त 2 टन क्षमता के टंकी में संग्रहण किया जाता है। टंकी में 1×10^7 नं/मिलि के घनत्व पर हल्के एयरेशन और माइक्रो आल्गे प्रदान किया जाता है। लार्व का मुँह 3 दिन में खुलता है और मुँह का विस्तार 230μ होता है। लार्व को 6-8 प्रति मि.लि. के घनत्व पर 3 से 14 दिन तक समृद्ध रोटिफर्स से खिलाया जाता है। अंडे सेने के 12-14 दिन तक लावों को, रोटिफर्स व समृद्ध आर्टिमिया नाप्ली के साथ खिलाया जाता है। 19 दिन तक आर्टिमिया नाप्ली 3-5 घनत्व पर प्रदान किया जाता है। आर्टिमिया देना 19 दिन तक जारी रखा जाता है और 20-वाँ दिन से पूरी तरह से कृत्रिम लार्वेल फीड से खिलाया जाता है। 18-वाँ दिन से लावों की कार्यांतरण शुरू होता है और 25 दिन से सभी, किशोर लावों में बदल जाते हैं। कानिबालिसम को नियंत्रित करने के लिए लगातार ग्रेडिंग की जरूरत है। कानिबालिसम कोबिया की तुलना में पोंपानो में कम है। तबभी सूटर्स को अलग करने के लिए 20 से 25 दिन तक ग्रेडिंग किया गया

है। 7 वाँ दिन तक पानी विनिमय व्यावहारिक रूप से नहीं होता है और यह धीरे धीरे अंडे सेने के 8 से 25 दिन तक 10-100% से बढ़ा जा सकता है।

नर्सरी पालन 25 से 30 दिन तक किया जाता है। इस संदर्भ में फिंगरलिंग्स को शुरुआत में 800μ का कृत्रिम फीड प्रदान कराया गया। इसके बाद फिंगरलिंग्स को फ्लोटिंग कृत्रिम लार्वेल से साथखिलाया जाता है। पूरा पानी दैनिक बदलने की सलाह दी जाती है। पानी की गुणवत्ता जैसे लवणता, तापमान, पीएच, ऑक्सिजन का स्तर और अमोनिया के मानकों को बारीकी से पूरी



पोंपानो कृषक को बीज मछली देने का चित्र

लार्विकल्चर अवधि के दौरान निगरानी की जाती है। अंडे सेने के 55 दिन के बाद 2-2.5 इंच के आकार के फिंगरलिंग्स को समुद्री पिंजरे /तालाब कृषि के लिए किसानों को आपूर्ति किया जाता है।



खेती की गई पोंपानो

सिल्वर पोंपानो की तालाबी कृषि

हैचरी उत्पादित बीज का पहला कृषि आंध्रा प्रदेश के पूर्वी गोदावरी जिले के आंदरवेदी गाँव के एक तटीय जलकृषि तालाब में किया गया। सिल्वर पोंपानो के वृद्धि



HDPE केज

निष्पादन अस्तित्व और उत्पादन क्षमता एक खारा जल तालाब में मूल्यांकन किया गया। कुल 3400 सिल्वर पोंपानो के फिंगरलिंग्स (30.59 ± 0.24 मि मी लंबाई और 2.00 ± 0.04 ग्राम वजन को 8 ± 1.2 पीपीटी की लवणता के एक एकड़ तालाब (0.4047 हेक्टर) में रखा गया था। कृषि के अवधि के दौरान पानी का खारापन धीरे धीरे 24 ± 1.8 पी पी टी तक बढ़ी। मछलियों को 30% से 50% तक के प्रोटीनयुक्तकृत्रिम फ्लोटिंग गोली और 6% से 10% तक कूडफैट की गोली फीड के साथ खिलाया गया। 240 दिन के संवर्धन के बाद 1305 किलो सिल्वर पोंपानो का संग्रह किया गया और जीवित रहने की दर 91.32% थी। संग्रहित मछलियों की लंबाई 296.88 ± 6.27 मि मी और शरीर के वजन 464.65 ± 10.25 ग्राम था पूर्ण वृद्धि 1.93 ग्राम/दिन और विशिष्ट वृद्धि दर 2.27 %/दिन की थी। एफ सी आर 1: 1.83 का था। इस प्रदर्शन से प्राप्त अनुभव के आधार पर कृषि का मानकीकरण किया गया।

कोबिया की पिंजरे कृषि

हैचरी के लिए समुद्री पिंजरों में उत्पादित कोबिया फिंगरलिंग्स के लिए विविध प्रकार के फीडिंग रणनीतियाँ का विकास, परीक्षण और मानकीकरण किया गया। परीक्षणों के आधार पर आर्थिक रूप से व्यवहार्य कृषि मॉडल विकसित किया गया है। इस कृषि पद्धति को निजी उद्यमियों, मछुआरों और किसानों द्वारा अपनाया गया है।

नर्सरी पाला किशोर मछलियों को बाहर समुद्री



कोबिया अंगुलीमीन

पिंजरों में स्थानांतरित किया। भंडारण घनत्व 6 मीटर और 3 मीटर गहराई के पिंजरों में 3.0-5.0 किलो/ m^3 या 750 किशोरों को रखा गया था। किशोरों को रोज कम मूल्य मछलियों (साईन, लेस्सर साईन, रेनबो साईन आदि) के साथ मछली के 5% बयोमासके रूप में खिलाया गया। नेट पिंजरों को पर्याप्त पानी विनिमय के सुविधा के लिए परिदूषण के आधार पर समय समय पर नेट बदलाया गया। यादृच्छिक नमूना मासिक अंतराल पर लिया गया था। 6-7 महीने की अवधि के लिए बढ़ते संवर्धन का पूरा विवरण किया गया।

4 महीने में, किशोर मछलियाँ 1.0 किलो औसत और 2.5 - 3.0 किलो तक औसत वजन पर पहुँच गया। पूर्ण रूप से वृद्धि प्राप्त मछलियाँ एक वर्ष में 7.0 किलो से लेकर अधिकतम वजन के साथ 8.0 किलो के एक औसत वजन तक पहुँच जाएगा।

एच डी पी ई पिंजरा (6 मीटर विस्तृत) जी आई पाइप का पिंजरा (6 मीटर विस्तृत) कोबिया अंगुलीमीन



खेती की गई कोबिया

(50 दिन के)किशोर कोबिया (फीडिंग के समय)किशोर कोबिया (3 किलोग्राम आकार-प्रकार)संग्रहण किए कोबिया

सारांश

समुद्री फिनफिश कृषि वैश्विक आधार पर तेजी से बढ़ रहा है। समुद्री फिनफिश कृषि के विकास का प्रमुख कारण, उच्च मूल्य समुद्री फिनफिश की वाणिज्य स्तर पर बीज उत्पादन तकनीक के आगमन की वजह से है। भारत ने अब तक समुद्री फिनफिश कृषि में व्यावसायिक स्तर पर कदम नहीं उठाया है। कोबिया और पोंपानो के बीज उत्पादन और कृषि प्रौद्योगिकियों के विकास में

मछली कृषकों और उद्यमियों के बीच काफी दिलचस्पी दिखाई पड़ती है। कृषकों द्वारा महसूस विविध प्रजातियों की जरूरतें, सी एम एफ आर आई में प्राप्त कोबिया और पोंपानो के बीज की बड़ी मांग से स्पष्ट है। इस संदर्भ में कृषकों और उद्यमियों की मांग को पूरी करने के लिए सी एम एफ आर आई द्वारा विकसित बीज उत्पादन प्रौद्योगिकियों का व्यवसायीकरण करना है। ऐसा लगता है कि भविष्य में, कोबिया और पोंपानो के संवर्धन के साथ अन्यप्रजातियों के विविधीकरण, भारत के तटीय जलकृषि सिनोरियो में क्रांतिकारी बदलाव और स्थिरता सुनिश्चित कर सकते हैं।





समुद्री अलंकारी मछलियों का टिकाऊ व्यवसाय का विकास

गोपकुमार जी, ए के अब्दुल नाजर, आर जयकुमार, बी जॉनसन, जी तमिलमणी,
एम शक्तिवेल, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मण्डपम क्षेत्रीय केन्द्र,
मण्डपम कैप तमिलनाडु

लेखक से संपर्क: drggopakumar@gmail.com

प्रस्तुति

हाल में, समुद्री अलंकारी मछलियों का अंतर्राष्ट्रीय व्यापार बढ़ता जा रहा है और यह करोड़ों डॉलर का उद्यम हो गया है। समुद्री अलंकारी जीवों में मछलियाँ, पथरीले प्रवाल(कोरल) नरम मूँगे, समुद्री व्यंजन, सजावटी चिंगट, सेबेलिड्स (sebellid), भीमाकार सीपी, एकिनोडर्म्स और लाइव रॉक (live rock) शामिल हैं। सजावटी जीव उच्चतम मूल्यवान उत्पाद है जिनका संग्रहण किया जा सकता है। विश्वव्यापी समुद्री सजावटी व्यापार का मूल्य 200-330 मिल्लियन यू एस \$ का अनुमान किया जाता है। सजावटी मछलियों का व्यापार उष्णकटिबंधीय देशों में होता रहता है। हाल में निर्यात किए जानेवाली अलंकारी मछलियों का व्यापार का 98% से अधिक की आपूर्ति फिलिपीन्स, इंडोनेशिया, सोलोमन द्वीप, श्रीलंका, ऑस्ट्रेलिया, फिजी, मालदीव

और पलाऊ द्वारा किया गया है। भारत के सागर प्रवाल द्वीप पथरीला समुद्रतटों, प्रवाल संस्तरों के खंडों के साथ समुद्री अलंकारी संपदाओं से संपन्न है। भारत के प्रमुख समुद्री प्रवाल झाड़ी क्षेत्र, लक्षद्वीप और अंडमाल निकोबार द्वीप समूह हैं। प्रवाल मछली वितरण के अन्य क्षेत्र कच्छ की खाड़ी से लेकर मुंबई तक, मुंबई से गोवा तक के सेन्ट्रल पश्चिमी तट, दक्षिणी पश्चिमी तट के कुछ स्थान, (तिरुमुल्लवारम, कन्याकुमारी से विषिन्जम तक), विशाखपट्टनम, मन्नार की खाड़ी और पाक खाड़ी है। विश्वस्तरीय व्यापार के संदर्भ में ऐसा लगता है कि भारत के लिए इस उद्योग के उद्यम बहुत ही लाभदायक है। लेकिन यह एक बहुहितधारी उद्योग है जिसमें थोक व्यापारी, खुदरा विक्रेता, व्यसनी से शोधकर्ता, सरकारी संसाधन प्रबन्धक, संवर्धक और संरक्षक शामिल है। एक स्थायी व्यापार के विकास और विस्तार के लिए

विभिन्न प्रकार के मुद्दों का सामना करना है और नीतियों का निर्माण करना है। ऐसा रिपोर्ट किया गया है कि भारतीय जलाशय में कुल 848 प्रजातियों के चट्टानों से जुड़े मछलियाँ हैं जिनमें से लगभग 350 प्रजातियों के सजावटी मूल्य होने की सूचना है।

एक सतत व्यवसाय का विकास

समुद्री अलंकार जीवों के जंगली संग्रहण के वर्तमानकालिक विश्वव्यापी व्यवसाय का महत्वपूर्ण विश्लेषण, कई पारिस्थितिकी चिंताओं को व्यक्त करता है जिसमें नीतिगत हस्तक्षेप की आवश्यकता है। इसलिए सबसे पहले यह सुनिश्चित करना है कि इस व्यवसाय का विकास, कोरल रीफ पारिस्थितिकी तंत्र की स्थिरता को खतरा नहीं पहुँचता है। उस के लिए निम्न लिखित उपायों का सुझाव दिया जाता है :-

समुद्र से संग्रहण के लिए नियमन

साइनाइड का इस्तेमाल से कोरल कोलोनियों को नुकसान पहुँचाकर रीफ संग्रह का संग्रहण करने के आचरण पर विधान और नियम द्वारा प्रतिबंध लगाता है। हाल के एक अध्ययन से पता चला है कि विभिन्न अवधियों में साइनाइड के कई सांद्रता में उपयोग करने से, कोरल और नरम मूँगे के अधिक प्रजातियों की कोलोनियों की मृत्यु हो गयी है। *अक्रोपोरा* जो अपनी शाखाओं के बीच मछलियों को छिपा देता है, विशेष रूप से मछली के संग्रहण के लिए साइनाइड का इस्तेमाल के कारण, *अक्रोपोरा* में स्ट्रेस और विरचन(ब्लीचिंग) हो जाता है। चिंता का अन्य विषय, व्यापार में उच्च मांग की जो प्रजातियाँ हैं उनके चयनित रूप से संग्रहण करना है जिसके कारण उनकी जीवसंख्या पर शोषण का प्रभाव पड़ता है। यहाँ भी कानून के माध्यम से ऐसे पकड़ को रोकना है। एशिया और दक्षिण अमेरिका के कई देशों में कुछ अलंकारी मछली प्रजातियों के संग्रहण पर प्रतिबंध लागू करने की शुरुआत की है। चिंता का तीसरा विषय, जलजीवशाला के लिए जो प्रजातियाँ उपयुक्त नहीं हैं उनका शोषण है। इसका भी कानून से रोकना चाहिए। चौथा, जिसमें नियम की माँग है, वह मत्स्य संग्रहण के बाद मृत्यु दर के संबंध में है। श्रीलंका और ब्रिटेन के समुद्री सजावटी व्यापार का अनुसंधान व्यक्त करता है



विनाशकारी संग्रहण रीति - विस्फोटकों का उपयोग



विनाशकारी संग्रहण रीति - सयनइट विष का प्रयोग

कि 1980 के दशक के मध्य में लगभग 50% मछलियाँ संग्रहण के वक्त या तुरंत उसके बाद 10% दौरे के वक्त और अन्य 5% उसके बाद मर जाती हैं। इसलिए पणन मांग को पूरा करने के लिए ज्यादातर मछलियों को एकत्र करने की जरूरत है। जहाँ मछलियों का संग्रहण, स्टोर करना और संभालना, पर्याप्त रूप से प्रशिक्षित व्यक्तियों द्वारा संभाला गया है, वहाँ मछलियों के मृत्यु दर में बहुत ही कमी हो गयी है। संग्रहण के बाद के सुरक्षित सुविधाओं में *यु वी* प्रकाश व्यवस्था, प्रोटीन स्क्रीमर्स और कार्बन फिल्टर जैसे आधुनिक उपकरणों का उपयोग करना चाहिए।

समुद्र से एकत्रित प्रजातियों के परिचय केलिए प्रमाणपत्र का प्रस्तुतीकरण

पर्यावरण के अनुकूल संग्रहण, पर्यनुकूलन और व्यापार के उद्देश्य से एक प्रमाणीकरण प्रणाली, व्यापार के दीर्घकालिक स्थिरता में मदद देगी इस संदर्भ में, समुद्री जलजीवशाला परिषद् (मैक) एक सुनहरा उदाहरण है। “मैक” ने एक प्रमाणीकरण योजना विकसित की है जिसमें संग्रहक से व्यसनी तक का मोनिट्रिंग करेगा। 1996 में स्थापित, मैक के लक्ष्य उत्पादन के गुणवत्ता और स्थायी रीतियों के इन मानकों के अनुपालन करना और प्रामाणिक उत्पादों केलिए उपभोक्ता की मांग बनाए रखना है। 60 से अधिक देशों में 2600 हितधारकों के साथ समुद्री सजावटी जीवों में अंतर्राष्ट्रीय व्यापार की टिकाऊपन को सुनिश्चित करने के प्रयासों के विकास और समन्वय केलिए नेतृत्व संगठन के रूप में इसको मान्यता प्राप्त है। “मैक” के प्रमाणीकरण में तरीके और उत्पाद शामिल है।

चयनित प्रजातियों केलिए हैचरी तकनीकी का विकास

समुद्री आलंकारिक मछलियों की एक लंबी अवधि के स्थायी व्यापार केवल संवर्धन प्रौद्योगिकियों के विकास के माध्यम से ही प्राप्त किया जा सकता है। हाल में समुद्र से संग्रहित बीज मछलियों के वजाय समुद्री आलंकारिक मछलियों की आपूर्ती केलिए पर्यावरण अनुकूल हैचरी

तकनीकी को एक मार्ग के रूप में स्वीकार किया जाता है। हैचरी में उत्पादित मछली बेहतर मजबूत, अच्छी और लंबे समय तक जीवीत रहती हैं। आज हैचरी में पालन-पोषण किए जानेवाली समुद्री आलंकारिक मछलियों की सूची में 100 से अधिक प्रजातियाँ शामिल है। अधिकतम पालन-पोषण किए जानेवाली प्रजाति पोमासेन्ट्रिडे परिवार से है। पोमासेन्ट्रिडे को छोड़कर अन्य अधिकांश प्रजातियाँ के स्पॉनिंग और पालन संबंधी हैचरी तकनीक चुनौतीपूर्ण है। सजावटी मछलियों की टैकों में प्रजनन के 6-वाँ से 8-वाँ दिन के बाद विकास में बाधा होती है जो लार्व फीडिंग की विफलता से जुड़ा हुआ है।

भारतीय संदर्भ

भारत में समुद्री आलंकारिक जीवों का कोई संगठित व्यापार आज तक शुरू नहीं किया गया है। लेकिन यह तो एक तथ्य है कि हमारे चट्टान पारिस्थितिकी तंत्र की कई हिस्सों में समुद्री आलंकारिक जीवों के गैर कानूनी संग्रहण प्रचलित है और उसी के बारे में कोई भी आंकड़ा उपलब्ध नहीं है। पारिस्थितिकी विरोधी तरीकों के संग्रहण से पारिस्थितिकी तंत्र को नुकसान पहुँचा है, जो रीफ पारिस्थितिकी केलिए बड़ी चिंता का विषय है। इसके अलावा, उचित संग्रहण के बाद के मछलियों के पालन-पोषण प्रथाओं पर ज्ञान की कमी के कारण पकड़ी गई मछलियों की मृत्यु में परिणत हो जाती है। अतः समुद्री आलंकारिक जीवों का एक संगठित व्यापार



मिट्टी के घड़े पर निक्षेप किए ऑफिग्रियोन ओसिलरीस के निषेचित अंड



हैचरी में उत्पादित ऑफिग्रियोन ओसिलरीस



टाइल्स पर निक्षेप किए ऑफिप्रियोन सिबे के निषेचित अंडे



हैचरी में उत्पादित ऑफिप्रियोन सिब



सफेर डेविल डाम्सेल (क्रैसिप्टीरा सयानइ) - वयस्क



हैचरी में उत्पादित क्रैसिप्टेरा सयानइ



हमबग डाम्सेल (डसिलस अरुवानस) - वयस्क

के विकास केलिए देश में एक समुद्री सजावटी मछली पालन नीति तैयार करना आवश्यक है।



हैचरी में उत्पादित डसिलस अरुवानस

भारत में समुद्री आलंकारिक जीवों के उद्योग के विकास में व्यापार की स्थिरता लाने केलिए कानून तैयार

करना अनिवार्य है। ऐसा सुझाव दिया गया है कि कुछ उद्गमियों को, कुछ चयनित क्षेत्रों से उपयुक्त प्रजातियों को इकट्ठा करने के लिए लाइसेंस और पर्यावरण के अनुकूल संग्रहण करने की तरीकों का प्रशिक्षण और इकट्ठा किए प्रजातियों को स्वस्थ हालत बनाए रखने की प्रशिक्षण देना हैं। केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान और मछली आनुवंशिक संसाधन के राष्ट्रीय ब्यूरो (NBFG), समुद्री एक्वेरियम परिषद् (मैक) द्वारा विकसित मानकों के साथ प्रमाणीकरण प्रणाली विकसित करने के लिए गठबंधन कर सकते हैं। समुद्री उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण (MPEDA) प्रमाणित किस्मों के निर्यात का बाजार विकसित करने के लिए नेतृत्व ले सकता है। शोषण के प्रभाव को वैज्ञानिक एजेन्सियों द्वारा आवधिक अंतराल पर बारीकी से निरीक्षण करना है और आवश्यक मापदण्डों को आवश्यकता के अनुसार लागू करना है।

भारत में विकसित हैचरी उत्पादन प्रौद्योगिकी की स्थिति


यह अच्छी तरह स्वीकार किया गया है कि टैकों में पालन प्रणाली से विकसित मछलियाँ और अन्य आलंकारिक मछलियाँ एक दीर्घकालिक स्थिरता अपनाती है अतः यह टिकाऊ पालन रीति है। पिछले कुछ वर्षों के दौरान, केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान और भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् के मात्स्यिकी विभाग ने समुद्री आलंकारिक मछलियों के प्रजनन और संवर्धन के शोध गतिविधियों को तेज कर दिया है। हाल ही के उपलब्धियों में क्लाउन मछलियों (clown fish) और कुछ डाम्सेल मछलियों (damsel fish) के सफलतापूर्वक हैचरी उत्पादन शामिल है। सी एम एफ आर आई पिछले कई वर्षों से इस महत्वपूर्ण पहलू पर ध्यान केंद्रित करने के परिणाम स्वरूप अंतर्राष्ट्रीय व्यापार में उच्च माँगवाले एक दर्जन से अधिक सजावटी मछलियों की प्रजातियों (क्लाउनफिश और डाम्सेलफिश)की हैचरी उत्पादन के तरीकों को विकसित करने में सक्षम हुआ हैं। इन

विकसित तरीकों से व्यवसायिक स्तर पर उत्पादन बढ़ाया जा सकता है और देश में हैचरी उत्पादन तरीके से समुद्री आलंकारिक मछली व्यापार का विकास किया जा सकता है। देश को समुद्री आलंकारिक मछलियों के प्रजनन और संवर्धन के अनुसंधान और विकास पर प्राथमिकता दिया जाता है, और उसे तेज करना है। आलंकारिक मछलियों की उच्चतम मूल्य, समुद्री खाद्य मछली पालन की तुलना में उन्हें आर्थिक रूप से अधिक व्यावहारिक बनाता है।

निष्कर्ष

यद्यपि कई समुद्री सजावटी प्रजातियों का हैचरी उत्पादन प्रौद्योगिकियाँ हाल के वर्षों में विकसित की हैं, तथापि निकट भविष्य में समुद्र से संग्रहित सजावटी प्रजातियों का प्रतिशत ही विश्वव्यापी आधार पर ऊँचा रहेगा। मौजूदा प्रौद्योगिकियों के ज़रिए पर व्यापार के लिए आवश्यक सभी प्रजातियों के उत्पादन हैचरी से उत्पाद करना संभव नहीं है और न यह आर्थिक रूप से लाभकारी है। अतः समुद्री सजावटी प्रजातियों की हैचरी उत्पादन मात्र पूरक हो सकता है। यह रीति समुद्र से संग्रहण के स्थान पर पूर्ण रूप से प्रतिस्थापन मार्ग नहीं हो सकता। जी एम ए डी और मैक की स्थापना, समुद्री आलंकारिक प्रजातियों के संग्रहण का आधुनिक प्रवृत्ति का सूचक है। यह व्यक्त हो गया है कि समुद्री संग्रहण क्षेत्र महत्वपूर्ण है और साथ ही समुद्री चट्टानों का संरक्षण भी महत्वपूर्ण है। स्थायी व्यापार के लिए यह आवश्यक सटीक डाटा बेस पर जोर देता है, पर्यावरण के अनुकूल तरीके का पालन करना है और इस उद्योग के समुद्री सजावटी मछलियों के पकड़ने पर प्रमाणित प्रतिबद्धता पर जोर देता है। समुद्र से संग्रहित मछलियों और टंकी में पालित मछलियों का पारस्परिक रूप से समर्थन करना चाहिए। हैचरी प्रौद्योगिकियों के विकास द्वारा अगर विश्व परिदृश्य के आलोक में उचित कदम उठाए तो भारत निकट भविष्य में स्थायी समुद्री आलंकारिक व्यापार में एक प्रमुख स्रोत के रूप में उभर सकता है।





जल कृषि प्रजाति के आनुवंशिक सुधार के लिए जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों का प्रयोग

श्रीनिवास राघवन, वी. और विद्या जयशंकर
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मद्रास अनुसंधान केंद्र, चेन्नै
लेखक से संपर्क: vetsr@gmail.com

प्रस्तावना

प्राकृतिक जल पर होनेवाले अति मत्स्यन, और प्राकृतिक समष्टि में गिरावट ने पूरी दुनिया का ध्यान मछली तथा जलीय प्रजातियों के विभिन्न किस्मों के जलीय कृषि और सागरीय कृषि की ओर ध्यान आकृष्ट कर दिया है। जनसंख्या में तेजी से वृद्धि के कारण, अरबों लोगों के लिए भोजन उपलब्ध कराना दुनिया भर की शोधकर्ताओं के सामने खड़ी एक बड़ी चुनौती है। दुनिया की आबादी के लिए गुणवत्ता व प्रोटीन समृद्ध आहार उपलब्ध कराने की इस भारी और बड़ा कार्य को प्राप्त करने का मांग जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों के कार्यान्वयन से मान लिया गया है, हालांकि जैवप्रौद्योगिकी में, दुनिया भर में जलीय कृषि उत्पादन की तीव्रता और प्रभाव बढ़ाने की क्षमता है। आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी उपकरण पारंपरिक उत्पादन प्रौद्योगिकियों के लिए विकल्प के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।

जलीय कृषि और सागरीय कृषि की आनुवंशिक सुधार

आधुनिक सुधरे प्रजनन रणनीतियों के ज़रिए जलीय प्रजातियों के आनुवंशिक सुधार और उससे जलीय कृषि और सागरीय कृषि में बढ़ावा लाया जा सकता है। जलीय कृषि और सागरीय कृषि में सफलता, उचित प्रबंधन और उच्च उत्पादन क्षमता रखने वाली बेहतर प्रभव की उपयोग पर निर्भर करता है। हालांकि आनुवंशिक जोड़तोड़ तथा पर्यावरण जोड़तोड़ के माध्यम से उत्पादन में सुधार लाया जा सकता है, इनके द्वारा बनाई गई सुधार अगली पीढ़ी को तब तक प्रेषित नहीं किया जा सकता जब तक वह सुधार वंशागत नहीं होता है। जलीय प्रजातियों के बीच व्यापक विविधताएं, आनुवंशिकतः बेहतर लाइनों और विभेद के विकास के लिए आनुवंशिक जोड़तोड़ की प्रायोगिक गुंजाइश प्रदान करते हैं।

चयनात्मक प्रजनन

चयनात्मक प्रजनन आनुवंशिकतः उन्नत पख मछली, कवच मछली और जलीय कृषि एवं सागरीय कृषि के लिए प्रयुक्त चारा खाद्य के विकास में एक प्रमुख भूमिका निभा सकती हैं। जीन प्ररूपी और लक्षणप्ररूपी प्राचलों का ज्ञान किसी भी मात्रात्मक आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम के लिए महत्वपूर्ण है। वंशागतित्व, लक्षणप्ररूपी और आनुवंशिक सहसंबंध, भिन्नाश्रय, जीनप्ररूप-पर्यावरण अन्योन्यक्रियाएं इत्यादि जैसे प्राचलों के अनुमान एक उचित प्रजनन कार्यनीति की योजना बनाने के लिए आवश्यक हैं। वैज्ञानिक प्रजनन कार्यक्रम केवल इन प्राचलों का सावधानी से विचार के बाद तैयार किया जा सकता है।

अंतः प्रजनन और संकर प्रजनन

संकर प्रजनन कार्यक्रम के परिणाम में सुधार लाने के लिए आंतरिक प्रजनन अक्सर संकरण के साथ संयुक्त किया जाता है। संकर प्रजनन एक ऐसा प्रजनन कार्यक्रम है जो वर्धन के लिए बेहतर संतान और संकर ताकत वाली संतानों के उत्पादन के लिए मछली के विभिन्न समष्टियों के बीच संगम के संयोजन खोजने की कोशिश करता है। संकर प्रजनन कार्यक्रम आम तौर पर एक प्रजाति के अंतरगत विभिन्न विभेदों का प्रयोग करते हैं (अंतरजातीय संकरण), लेकिन विभिन्न प्रजातियां भी संकरित किया जा सकता है (अंतराजातीय संकरण)। जल कृषि में वर्धन के लिए केवल-नर संकर उत्पादन करने की कोशिश में, प्रजनन का काम मुख्य रूप से तिलापिआ की विभिन्न प्रजातियों के बीच संकरण पर ध्यान केंद्रित किया है।

बेहतर प्रभव के उत्पादन के लिए गुणसूत्र अभियांत्रिकी

हाल के वर्षों में, गुणसूत्र अभियांत्रिकी अनुसंधान ने नियंत्रित लिंग और प्रजनन विशेषताओं युक्त जलीय प्रजातियों का विकास किया है। इनमें बहुगुणित, पुंसोत्पादक (androgenesis) और गैनोजेनेसिस (gynogenesis) का आगमन शामिल हैं। गैनोजेनेसिस एक विशेष प्रकार का प्रजनन प्रक्रिया है जो संततियों में एकमात्र मातृ-संबंधी आनुवंशिक पदार्थ की वंशागति

को सुविधाजनक बनाती है और केवल-स्त्री समष्टि का उत्पादन के लिए मदद करती है। पुंसोत्पादक एक विकासात्मक प्रक्रिया है जो पैतृक आनुवंशिक पदार्थ की वंशागति को सुविधाजनक बनाती है। शनकमीन, चिल्लिड और सॉमोनिड के कुछ प्रजातियों में ऐंड्रोजेनिक समष्टि का विकास किया गया है।

गैमीट और भ्रूण का क्रयोप्रिसेरवेशन

नर और मादा मछलियों में परिपक्वता के समकालीनता की कमी की समस्या शुक्राणु या पोना बैंकों की स्थापना के माध्यम से दूर किया जा सकता है। हालांकि शुक्राणु क्रयोप्रिसेरवेशन अच्छी तरह से जाना जाता है, जलकृषि-योग्य प्रजातियों के अंडाणु/भ्रूण की क्रयोप्रिसेरवेशन के लिए अनुसंधान की आवश्यकता है। जल कृषि में क्रयोप्रिसेर्व किए गए गैमीटों का उपयोग प्रजनक प्रभव के पोषण की खर्चा को बहुत कम कर देगा और भौगोलिक क्षेत्रों के बीच बेहतर गुणवत्ता युक्त प्रभव को विनिमय के लिए सहायता प्रदान करेगी। वर्तमान समय में सॉमोनिड, शनकमीन और तिलापिआ जैसे कुछ समुद्री मछलियों का केवल नर गैमीट का क्रयोप्रिसेरवेशन संभव है; पख मछली के अंडे और भ्रूण के लिए अभी तक कोई व्यवहार्य तकनीक नहीं है।

आनुवंशिक अभियांत्रिकी

बेहतर आनुवंशिक प्रभव उत्पादन के लिए आनुवंशिक अभियांत्रिकी के प्रयोग का प्रयास तीव्रता से की जा रही है। ऐसे में अधिक तेज वृद्धि, रोग प्रतिरोध और बेहतर पर्यावरण सहिष्णुता जैसे श्रेय लक्षण युक्त ट्रांसजेनिक जलीय प्रजातियों का उत्पादन जल-कृषि में एक सक्रिय और महत्वपूर्ण अनुसंधान क्षेत्र है। ट्रांसजेनिक मछली की व्यावसायिक क्षमता, श्रेय लक्षण- युक्त ट्रांसजेनिक प्रजनक प्रभवों को विकसित करने में निहित है। मछली की बेहतर उपभेदों के उत्पादन के लिये पारंपरिक चयनात्मक प्रजनन कार्यक्रम और ट्रांसजेनिक प्रौद्योगिकी के संयोजन की आवश्यकता है। हरे, लाल और पीले प्रतिदीप्तिशील रंग का उत्पादन करनेवाला आनुवंशिकतः संशोधित ज़ेब्रा मछली का विकास और और ठंड सहिष्णुता के लिए स्वर्ण मीन में एंटीफ्रीज़ प्रोटीन की अभिव्यक्ति, मछली में सफल आनुवंशिक अभियांत्रिकी

के कुछ उदाहरण हैं।

आनुवंशिक सूचक सहायता से चयन (मार्कर असिस्टेड सिलेक्शन : एम ए एस)

आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण लक्षण के मात्रात्मक लक्षण के जीन अवस्थिति (क्यू. टी. एल.) से जुड़े आनुवंशिक सूचकों का निर्धारण आनुवंशिक रूप से बेहतर प्रजनक प्रभव के विकास में लाभकारी भूमिका निभाने की संभावना रखती है। क्योंकि अधिकांश उत्पादन लक्षण, विभिन्न जीन द्वारा नियंत्रित है और मात्रात्मक लक्षण के रूप में वंशागत होते हैं, उनके संबद्ध मात्रात्मक लक्षण के जीन अवस्थिति (क्यू. टी. एल.) का विश्लेषण जल कृषि जेनेटिक्स / जीनोमिक्स के क्षेत्र में बहुत महत्वपूर्ण भाग के रूप में उभर रहा है। आनुवंशिक सूचक सहायताप्राप्त चयन (मार्कर असिस्टेड सिलेक्शन) वह चयन प्रक्रिया को

संदर्भित करता है जिसमें भविष्य के प्रजनक आणविक सूचक (molecular markers) का उपयोग करके जीनी संरचना के आधार पर चुना जाता है।

निष्कर्ष

जैव प्रौद्योगिकी के वर्तमान और भविष्य के अनुप्रयोगों से विचारणीय रूप से जल कृषि और सागरीय कृषि क्षेत्र के विकास को बढ़ावा मिलेगा। जैव प्रौद्योगिकी उपकरणों महत्व ग्रहण करके, स्वस्थ और तेज़ वृद्धिवाली मछली तथा जलीय प्रजातियों के उत्पादन की क्षमता बढ़ाने के लिए कठिन प्रयास करने के लिए उत्पादकों की सहायता करती है, जिससे उत्पादों की गुणवत्ता में भी सुधार आ रही है। इस प्रकार आनुवंशिक और जैव प्रौद्योगिकी उपकरण न केवल उत्पादन में वृद्धि लाने के लिए अपरिहार्य बन गए हैं, बल्कि जैव विविधता के संरक्षण के लिए भी।





मीठापानी जलकृषि के वैविध्यीकरण केलिए आंडमान से एक उम्मीदवार जाति-माक्रोब्रकियम लार-ए (*Macrobrachium Lar-A.*)

सत्यनारायण सेठी¹, नागेश राम² और सिबा नारायण बांध रॉय²

¹केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मद्रास अनुसंधान केंद्र, तमिलनाडु, 75,
सांतोम हाई रोड, आरए पुरम के 1 एमआरसी चेन्नई-28,

²फिशरीस विज्ञान प्रभाग, कारी, पोर्ट ब्लायर-744101

लेखक से संपर्क: sethisatyanarayana@yahoo.co.in

सारांश

माक्रोब्रकियम (*Macrobrachium*) (Crustacea: Decapoda: Caridea: Palmonidae) क्रस्टेसिया वंश के विविध और प्रचुरमात्रा में उपलब्ध मीठा पानी झींगा है। माक्रोब्रकियम उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय समुद्रों में वितरित है। इसके अंदर जयचंद्रन 2001 ने 200 से अधिक प्रजाति का वर्णन किया है। इन्डोपसिफिक क्षेत्र विशेषकर भारत महाद्वीप और पूरे दक्षिण पूर्व एशिया में इसका वितरण देखा जाता है। माक्रोब्रकियम झींगे पर्यावरण अनुकूल जीव हैं याने कि ज्वारनंद मूँहों, पर्वतीय प्रवाहों, निम्नतलीय नदियों और तटीय लगूनों में ये वास करते हैं इसके साथ ही साथ तीव्र अम्लीय वर्षा वन सरिताओं में पालन के अनुसार इनका अनुकूलन कर रहा है(एनजी और चोंग, 1992)।

अधिकांश माक्रोब्रकियम जाति मीठे जल में जीनेवाले हैं। कई जातियों के डिम्बीय जीवनकाल बिताने के

लिए ज्वारंदमुखीय और समुद्रीय पर्यावरण आवश्यक है, कई जातियाँ लवणानुकूल (euryhaline) वातावरण में पूरा जीवन चक्र बिताती हैं। इसके मीठा पानी जातियाँ विशेषकर एम.लार (M.Larú) (Fabricus, 1798) का व्यापक भौगोलिक वितरण दिखाया पड़ता है आफ्रिका के पूर्व तट से सेंट्रल पसिफिक द्वीपों तक एम.लार (M.Larú) दिखाया पड़ता है। एम.लार (M.Larú) काँच या चट्टानी। बंदर झींगा देशी जाति है जो कि आंडमान के सरिताओं में दिखाई पड़ती हैं। वयस्क नर मादाओं से बड़ा होता है जिसकी आकार 86-112 मि.मी और भार 32-40 ग्राम है। मादाएं 66-106 मि.मी आकार और 14-20 ग्रा.भार की होती है। रोस्ट्रम (rostrum) छोटा और उलटा हुआ है। कारापेस (carapace) में पहला 2-3 रोस्ट्रल टीथ (rostral teeth) है। पेरियोपोड (pereopod) की पहली और दूसरी जोड़ी की लाभयुक्त (chelated) है। तीसरा उदर पालि को छोड़कर पेट के दोनों भागों में पीला चिन्ती

दिखाया पड़ता है। यह एक विशेष प्रकार का झींगा है अर्थात मीठा पानी नालियों से लेकर पर्वतों से बहनेवाले सरिताओं के प्रभव स्थान तक यह पहुँच सकता है। स्वच्छ पानी प्रवाह से लेकर चट्टानी प्रतलों तक यह जिंदा रह सकता है। आंडमान में इसका प्रजनन काल मई से अगस्त है। इसके एम. रोसेनबर्गी जैसी जातियों के डिम्बकीय चक्र बिताने को लवणीय पानी चाहिए। डिम्बकीय चक्र अवधि, जननक्षमता और पानी के प्रकार की माँग का मानकीकरण किया जा रहा है।

भूमिका

आंडमान निकोबार संघ राज्य क्षेत्र बंगाल की खाड़ी

में $6^{\circ}45'N$ व $13^{\circ}41'N$ अक्षांश और $93^{\circ}51'E$ रेखांश पर स्थित है। प्राकृतिक मीठा पानी संपदा से यह क्षेत्र समृद्ध होने के अलावा खारा पानी और समुद्री पानी की विशेषता यह है कि यहाँ का पानी आज भी स्वच्छ व सुंदर है। यह पानी पख मछलियों और झींगा व श्रिंप के रूप में हैचरी संतती उत्पादन करने लायक है।

माक्रोब्रकियम (*Macrobrachium*) (Crustacea: Decapoda: Caridea : Palmonidae) क्रस्टेसिया वंश के विविध और प्रचुरमात्रा में उपलब्ध मीठा पानी झींगा है। माक्रोब्रकियम उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय समुद्रों में वितरित है। इसके अंदर जयचंद्रन 2001 ने 200 से अधिक



चित्र 1. पुरुष और महिला बर्मा Nallha, आंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह के मीठे पानी नदियों से एकत्रित *Macrobrachium lar* की.



चित्र 2. डिगलीपुर, आंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह के मीठे पानी नदियों में *Macrobrachium lar* का नमूना साइट.



चित्र 3. कारी नाला, अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह से एकत्र *Macrobrachium lar* के किशोरों.

प्रजातियों का वर्णन किया है। इन्डोपसिफिक क्षेत्र विशेषकर भारत महाद्वीप और पूरे दक्षिण पूर्व एशिया में इसका वितरण देखा जाता है। माक्रोब्रकियम झींगे पर्यावरण अनुकूली जीव हैं याने कि ज्वारनद मुँहों, पर्वतीय प्रवाहों निम्नतलीय नदियों और तटीय लगूनों में वास करते हैं इसके साथ ही साथ तीव्र अम्लीय वर्षा वन सरिताओं में पालन करने के अनुसार इनका अनुकूलन कर रहा है(एनजी और चोंग, 1992).आंडमान के समुद्री संपदाओं में मीठा पानी झींगा *माक्रोब्रकियम लार* का महत्वपूर्ण स्थान है। जलकृषि करने को इसको लिया जा सकता है क्योंकि प्राकृतिक रूप से 32-40 ग्रा भार यह जाति अपनाती है। भारत में सिर्फ आंडमान और निकोबार द्वीप में इसकी उपस्थिति अनुमानित है सारांगी आदि 2001, सेतीयेटल; 2009)

2. प्रजनन की वस्तु व रीति

नारंगी रंग के अंडयुक्त(berried)मादाओं को आंडमान के विविध क्षेत्रों से लाया हाथ या कास्ट नेट (cast net)से उठा लिया। CARI के प्रयोगशाला में लाके पोटाशम पेरमांगनेट (K₂MnO₄)लायिनी से इनका उपचार किया। डिभक पालन अध्ययन केलिए इन्हे FRP और काँच से बनाए जलजीवशालाओं में अनुरक्षण किया।

2.1 आकृतिमान अध्ययन

वयस्क नर मादाओं से बड़ा होता है जिसकी आकार 86-112 मि.मी और भार 32-40 ग्राम है। मादाएं 66-106 मि.मी आकार और 14-20 ग्रा.भार की होती है। रोस्ट्रम (rostrum) छोटा और उलटा हुआ है। कारापेस (carapace) में पहला 2-3 रोस्ट्रल टीथ(rostral teeth) है। पेरियोपोड (pereopod) की पहली और दूसरी



चित्र 4. डिगलीपुर, अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह से एकत्र *Macrobrachium lar* की berried महिला.

जोड़ी की लाभयुक्त(chelated) है। तीसरा उदर पालि को छोड़कर पेट के दोनों भागों में पीला चित्ती दिखाया पड़ता है। यह एक विशेष प्रकार का झींगा है अर्थात् मीठा पानी नालियों से लेकर पर्वतों से बहनेवाले सरिताओं के प्रभव स्थान तक यह पहुँच सकता है।

2.2 आचरण और आवास स्थान

माक्रोब्रकियम चट्टानी तलों से लेकर पानी प्रवाहों, संभरण किए टंकियों, छोटे सरोवरों, ज्वारंदमुखियों और द्वीपों के ऊँचे पहाड़ों तक बसते हैं। यह सर्वाहारी होने के अतिरिक्त पर्यावरण के व्यतियानों को सहने में सक्षम है।

2.3 प्रजनन ऋतु

खाड़ी द्वीपों में वर्ष में दो बार मई से अगस्त और अक्तूबर से दिसंबर तक के समय एम. लार का प्रजनन काल है। डिंभक चक्र बिताने को एम. रोसनबर्गी के समान लवण जल चाहिए। डिंभकीय अवस्था, अवधि,

जननक्षमता और पानी की माँग पर अध्ययन चल रहा है।

2.4 डिंभक पालन

स्फुटन के बाद डिंभकों का संभरण करके विविध लवणीय परास में 20 दिवस पाला गया। डिंभक प्रकाश के प्रति संवेदनशील है पर धीरे धीरे संवेदनशीलता कम हो जायेगी। डिंभक के चाल की रीति सिर को नीचे करके ऊर्द्धाघर (vertical) दिशा में है। डिंभक के पालन काल में कुकुट अंडे-योक (पीतक) - व सीपी मांस से खिलाया जाता है। खाद्य के अवशिष्ट और विसर्ज्य वस्तुओं को नियमित रूप से साईफन किया जाता है साथ ही पानी विनयम 30% बनाया रखना है।

2.5 तरुणों का संभरण

मई से अगस्त 2006 और अक्तूबर-नवंबर 2007 के दौरान चलाए सर्वेक्षण में अंडयुक्त मादाओं, तरुणों और पश्च डिंभकों का संभरण किया।

3. परिणाम व चर्चा

भारत में जलकृषि मूलतः मेजरकार्प पालन पर निर्भर है अतः 80% योगदान इसकी खेती से होता है जलकृषि के विकास के लिए अन्य जातियों का पालन आवश्यक है। मीठाजल झींगा माक्रोब्रकियम जाति अत्यंत अनुयोज्य कृष्य योग्य जाति मानी गई है। विश्व में माक्रोब्रकियम की 200 जातियाँ पहचानी गई है। विश्व में माक्रोब्रकियम का सब से बड़ी जाति *माक्रोब्रकियम रोसेनबर्गी* है , यह जल्दी बढनेवाली कृष्य योग्य जाति होने के कारण देशी और विदेशी बाज़ारों में बड़ी माँग है। आन्डमान निकोबार द्वीप में बड़ी मात्रा में उपलब्ध *माक्रोब्रकियम लार* का पालन *माक्रोब्रकियम रोसेनबर्गी*

के समान कर सकता है। मीठे जल में पाइ जानेवाली यह देशी जाति का पालन किसी भी पानी चाहे मीठा हो या लवणीय , किसी भी संस्तर चाहे चट्टानी या प्रवाही हो, साध्य देखा गया है (सेथी आदि 2012) (चित्र, 1, 2, 3) वर्ष में दो बार याने कि मई से आगस्त तक और अक्तूबर से दिसंबर तक इसका प्रजनन होता है। (चित्र-4). अंड-सेनन अवधि 15 से 20 दिवस है। नए स्फुटित अंडे कम लवणीयता की पानी में अच्छी तरह बढती है। आगे बढती की दिशा में लवणीयता बढ जाना अच्छा है। झींगा डिम्बक (*Zoeal larvae*) को 20 दिवस तक प्रयोगशाला वातावरण में पाला जा सकता है , बीस दिवस के बाद बड़ी संख्या की मृत्यु देखी गई



चित्र 5. डिगलीपुर, अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह के मीठे पानि नदियों से एकत्रित *Macrobrachium lar*.

जोन एम. एटकिन 1977 माक्रोब्रकियम की अन्य 12 जातियों के बीच *एम.लार*(*M.Lar*) के डिंभकीय विकास का अध्ययन करने पर व्यक्त हुआ कि इसकी 12 दशाएं हो सकती है। विविध संस्तरों से *एम.लार*(*M.Lar*) के

अंडजनक तरुण व डिंभकों को पहचान गया। प्रकृति से प्राप्त *एम.लार*(*M.Lar*) के नर मादाओं से बड़ा देखा गया। इस जाति को जलकृषि से देश में जलकृषि का वैविधीकरण साध्य है।



चित्र 6. डिगलीपुर, स्थानीय मछली बाजार में विपणन *Macrobrachium lar*, अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह





उत्तरी तमिलनाडु के तटीय क्षेत्रों में उपलब्ध महाचिंगट संपदा और उनकी जल कृषि की संभावनाएँ

जो के. किज़ाकूडन¹, एस. लक्ष्मी पिल्लै², शोभा जो किज़ाकूडन¹, विद्या जयशंकर¹, ए. मार्गारेट मुत्तुरतिनम¹, इंदिरा दिविपाला¹, सी. मणिबाल¹, वी. जोसेफ सेवियर¹, पी. तिरुमिलू¹, एस. कृष्णमूर्ति¹ और आर. सुंदर¹

¹ केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मद्रास अनुसंधान केंद्र, चेन्नई, तमिलनाडु

² केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: jkizhakudan@gmail.com

उत्तरी तमिलनाडु में पुलिकाट से महाबलीपुरम तक की तटीय जलक्षेत्र अपने चट्टानी स्थल खंडों के लिये मशहूर है, जो 3-15 फ़ैदम की गहराई में पाया जाता है। ये खंडे 8-15 फ़ैदम की गहराई में रेतीले और मिट्टी के समुद्री तल के साथ मिश्रित हैं। ऐसे तल महाचिंगटों के लिए अच्छे निवास स्थल बन जाते हैं। चट्टानी तल काँटेदार झींगों के और रेतीले और मिट्टी के तल रेतीले झींगों के निपटान के लिए उत्तम है। लगभग

50-100 फ़ैदम की गहराई में, समुद्र तल बहुत छोटे कणवाले रेत से बनाया हुआ है जिसमें अनेक प्रकार के गहरी समुद्र महाचिंगट निवसित है।

उत्तरी तमिलनाडु की तटीय जलक्षेत्र में महाचिंगट की 17 प्रजातियाँ व्यावसायिक मात्स्यिकी में प्राप्त है, जिनमें काँटेदार झींगों के 6 प्रजाति, रेतीले झींगों की 3 प्रजाति, गहरी समुद्र महाचिंगट के 7 प्रजाति और अन्य झींगों की 1 प्रजाति शामिल है -

काँटेदार महाचिंगट	सिल्लारिड महाचिंगट	गहरी सागर महाचिंगट	अन्य महाचिंगट
पेन्यूलीरस होमारस होमारस	थीनस यूनिमेक्यूलेटस	लिन्यूपेरस सोमियोसिस	कल्लियानासाक्रौसी
पेन्यूलीरस ओर्नेटस	सिल्लेरिडस ट्रेडेक्नोफागा	पेलिन्यूस्टस वेगुवेंसिस	
पेन्यूलीरस पोलीफागस	पेट्राक्टस रुगोसस	प्यूरुलस केरिनेटस	
पेन्यूलीरस वेसीकोलर		प्यूरुलस सिवेल्लि	

काँटेदार महाचिंगट	सिल्लारिड महाचिंगट	गहरा सागर महाचिंगट	अन्य महाचिंगट
पेन्यूलीरस लॉजिपस		नेफ्रोप्सिस कार्पेंटेरी	
पेन्यूलीरस पेनिसिल्लेटस		नेफ्रोप्सिस स्ट्युवर्टी	
		म्युनिडोप्सिस स्कोबीना	

इनमें से सबसे मूल्यवान प्रजातियाँ पेन्यूलीरस ओर्नेटस, पी. होमारस, पी. पोलीफागस, पी. वेसिकोलर और थीनस यूनिमेक्यूलेटस है। यहाँ प्रजातियाँ तटीय क्षेत्रों से ट्रॉल जाल और अधस्तल सेट गिल जाल से पकड़े जाते हैं। गहरी समुद्र झीगों में से नेफ्रोप्सिस कार्पेंटेरी और एन. स्ट्युवर्टी दक्षिणी आंध्र प्रदेश की निकट उत्तरी तमिलनाडु की तट से और पेलिन्यूस्टस वेगुवेंसिस कडलूर-पुदुचेरी तट से मिलते हैं। चेन्नई से प्रचालन करने वाले गहरी समुद्री ट्रॉलर अंडमान व निकोबार द्वीपों के जल से लिन्यूपेरस सोमियोसिस, म्युनिडोप्सिस स्कोबीना, प्युरलस केरिनेटस एवं पी. सिवेल्ली पकड़ के लाते हैं। रेतीले महाचिंगट सिल्लेरिडस ट्रेडेक्नोफागा कडलूर-पुदुचेरी की तटीय जल से प्राप्त होता है। इन झीगों में से पेट्रार्क्टस रुगोसस और कल्लियानासा क्रौसी अलंकारी मूल्य के हैं।

महाचिंगट प्रजातियों का विवरण



स्कैलप्ड काँटेदार महाचिंगट पेन्यूलीरस होमारस होमारस
(लिन्नाआईस, 1758)

- सब-ऑर्डर : मेक्रूरा रेपटांशिया
इंफ्रा-ऑर्डर : पेलिन्यूरिडे
अध्यनुपरिवार : पेलिन्यूरोईडिया
परिवार : पेलिन्यूरिडे

भौगोलिक वितरण: भारतीय और पश्चिम प्रशांत महासागरीय क्षेत्र; पूर्वी अफ्रीका से जापान, इंडोनेशिया, ऑस्ट्रेलिया, न्यू कालिडोनिया और शायद माक्वेसास द्वीप समूह

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान : 1-90 मी. के गहराई तक उथला और आविल पानी में (ज़्यादातर 1-5 मी. गहराई में) चट्टानों के बीच पाया जाता है। यूथी और रात्रिचर प्राणी।

उत्तरी तमिलनाडु में घटन : तटीय, 40 मी. की गहराई तक, पुलिकाट- महाबलिपुरम

बंदी पालन: उच्च सहन-शीलता और टैंक-पालन के लिए अच्छी प्रतिक्रिया, नम पैकिंग में 24 घण्टों तक ज़िंदा रहता है, अच्छी बढ़ती दर, खास तौर से किशोरावस्था में एकत्रीकरण में, अकाल में स्वजातिभक्षिक, तापमान और लवणता में बदलाव के प्रति मध्यम सहिष्णुता। शंबु, सीपी, मछली मांस और कृत्रिम आहार अच्छी तरह से खाते हैं, समुद्र पिंजिरों में अच्छी तरह से बढ़ते हैं, बंदी पालन में प्रजनन कर सकते हैं।



ओर्नेट काँटेदार महाचिंगट पेन्यूलीरस ओर्नेटस
(फेब्रीशियस, 1798)

भौगोलिक वितरण: भारतीय और पश्चिम प्रशांत महासागरीय क्षेत्र; लाल सागर और पूर्वी अफ्रीका से दक्षिण जापान तक, सोलोमन द्वीप, पपुवा न्यू गिनी, दक्षिण-पश्चिम, उत्तर - पूर्व और पूर्व ऑस्ट्रेलिया न्यू कालिडोनिया और फीजी.

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान: उथला और थोड़ी आविल पानी में 1-8 मी. के गहराई तक में रेती में या चट्टानों के बीच और कभी-कभी नदी-मुख एवं प्रवाल भित्ति में पाया जाता है। एकान्त या जोड़ों में रहते हैं, लेकिन बड़ा सांद्रता में भी पाया गया है।

उत्तरी तमिलनाडू में वितरण : तटीय, 40 मी. की गहराई तक, पुलिकाट-महाबलिपुरम

बंदी पालन: उच्च सहन-शीलता और टैंक-पालन के लिए अच्छी प्रतिक्रिया, नम पैकिंग में 20 घण्टों तक ज़िंदा रहता है, अच्छी बढाई दर, खास तौर से किशोरावस्था में एकत्रीकरण में, 12 महीनों में 1 कि. ग्रा. तक बढ़ती है, अकाल में स्वजातिभक्षिक, तापमान और लवणता में बदलाव के प्रति मध्यम सहिष्णुता। शंबु, सीपी, जठरपाद, मछली मांस और कृत्रिम आहार अच्छी तरह से खाते हैं, समुद्र पिंजरों में अच्छी तरह से बढ़ते हैं।



मिट्टी काँटेदार महाचिंगट पेन्यूलीरस पोलीफागस (हबर्ट, 1793)

भौगोलिक वितरण: पाकिस्थान और भारत से वियेत्नाम, फिलिपींस, इंडोनेशिया, उत्तरी-पश्चिम ऑस्ट्रेलिया और पापुवा के खाड़ी।

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान: मिट्टी और

चट्टानी तलें पसंद करता है और 3-90 मी. (सामान्यतः 40 मी. तक) की गहराई में पाया जाता अक्सर नदी मुखों में आविल पानी में भी पाया जाता है। रात्रिचर, नितलस्थ द्विकपाटी और जठरपाद खाते हैं।

उत्तरी तमिलनाडू में वितरण : तटीय, 40 मी. की गहराई तक, पुलिकाट- महाबलिपुरम

बंदी पालन: मध्यम सहन-शीलता और टैंक-पालन के लिए मध्यम प्रतिक्रिया, नम पैकिंग में 16 घण्टों तक ज़िंदा रहता है, अच्छी बढाई दर, खास तौर से किशोरावस्था में एकत्रीकरण में, 12 महीनों में 1 कि. ग्रा. तक बढ़ती है, अकाल में स्वजातिभक्षिक, तापमान और लवणता में बदलाव के प्रति मध्यम सहिष्णुता। शंबु, सीपी, मछली मांस और कृत्रिम आहार अच्छी तरह से खाते हैं, समुद्र पिंजरों में अच्छी तरह से बढ़ते हैं।



रंगीन काँटेदार महाचिंगट पेन्यूलीरस वेसीकोलर (लाट्रेल, 1804)

भौगोलिक वितरण: भारतीय और पश्चिम प्रशांत महासागरीय क्षेत्र; लाल सागर, दक्षिण अफ्रीका से दक्षिण जापान, मैक्रोनेशिया, मेलानेशिया, उत्तरी ऑस्ट्रेलिया और पोलिनेशिया।

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान: उप-वेलांचली क्षेत्र से नीचे 15 मी की गहराई तक साफ पानी में और प्रवाल भित्ति में पाया जाता है। यूथचारी नहीं, रात्रिचर। दिन में चट्टानों के बीच विदरिकों में छिपा रहता है।

बंदी पालन: बंदी पालन मुश्किल है, एकत्रीकरण में नहीं रहते, अकाल में स्वजातिभक्षिक, तापमान और लवणता में बदलाव के प्रति सहिष्णुता की संकीर्ण

सीमाएं। शंबु, सीपी और मछली मांस अच्छी तरह से खाते हैं।



लंबे टांग-वाला काँटेदार महाचिंगट पेन्यूलीरस लॉजिपस
(ए. मिल्ले एडवर्ड्स, 1868)

भौगोलिक वितरण: भारतीय और पश्चिम प्रशांत महासागरीय क्षेत्र; दक्षिण अफ्रीका से जापान और पोलिनेशिया।

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान: साफ या थोड़ी आविल पानी में 1-18 मी. की गहराई तक चट्टानी तल और प्रवाल झाड़ी में पाया जाता है। यूथचारी नहीं, रात्रिचर।

उत्तरी तमिलनाडू में वितरण : तटीय, 40 मी. की गहराई तक, पुलिकाट- महाबलिपुरम

बंदी पालन: बंदी पालन मुश्किल है, एकत्रीकरण में नहीं रहते, अकाल में स्वजातिभक्षिक, तापमान और लवणता में बदलाव के प्रति मध्यम सहिष्णुता। शंबु, सीपी और मछली मांस अच्छी तरह से खाते हैं, बंदी पालन में प्रजनन कर सकते हैं।



प्रॉगहोर्न काँटेदार महाचिंगट पेन्यूलीरस पेनिसिल्लेटस
(ओलिवियर)

भौगोलिक वितरण: भारतीय और पश्चिम प्रशांत महासागरीय क्षेत्र और पूर्वी प्रशांत महासागरीय क्षेत्र, लाल सागर, पूर्वी और पूर्व-दक्षिण अफ्रीका से जापान तक, हवाई, समोवा, टुवामोटो द्वीप समूह और मेक्सिको।

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान: साफ पानी में 1-4 मी. की गहराई तक चट्टानी तल में पाया जाता है। यूथचारी नहीं, रात्रिचर, दिन में चट्टानों और प्रवाल झाड़ियों में छिपा रहता है।

उत्तरी तमिलनाडू में वितरण : तटीय, 40 मी. की गहराई तक, पुलिकाट- महाबलिपुरम

बंदी पालन: बंदी पालन मुश्किल है, एकत्रीकरण में नहीं रहते, अकाल में स्वजातिभक्षिक, तापमान और लवणता में बदलाव के प्रति मध्यम सहिष्णुता। शंबु, सीपी और मछली मांस अच्छी तरह से खाते हैं, बंदी पालन में प्रजनन कर सकते हैं।



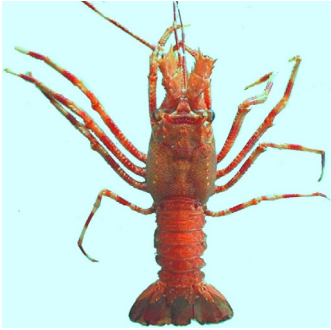
अफ्रीकी स्पीयर महाचिंगट लिन्थुपेरस सोमिन्योसिस
(बेरी और जॉर्ज, 1972)

भौगोलिक वितरण: पूर्वी अफ्रीका, केनिया से नटाल तक और दक्षिण अफ्रीका

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान: चट्टानी और रेतिले तलों में 216-375 मी. की गहराई में पाया जाता है

उत्तरी तमिलनाडू में वितरण: यहाँ उपलब्ध नहीं हैं परंतु ट्रॉल जाल से अंदमान और निकोबार द्वीप के समुद्र में 250-400 मी. की गहराई में से पकड़कर इन्हें चेन्नई में उतराते हैं।

बंदी पालन: बंदी पालन मुश्किल है, तापमान में बदलाव के प्रति सहिष्णुता की संकीर्ण सीमाएं, अंधेरे वातावरण और दरार पसंद करते हैं।



जापानी ब्लंट होर्न महाचिंगट *पेलिन्टोस्टस वेगुवेंसिस*
(कूबो, 1963)

भौगोलिक वितरण: भारतीय और पश्चिम प्रशांत महासागरीय क्षेत्र

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान: जापान में उथला पानी में और भारत और फिलिपींस में 72-84 मी. की गहराई में।

उत्तरी तमिलनाडू में वितरण: 50-100 मी. की गहराई में, कडलूर- पुदुचेरी

बंदी पालन: कम बहुप्रज, मृदु-कवच महाचिंगट, संकोची, नाजुक पालन की आवश्यकता और बंदी पालन मुश्किल है। सीपी, मछली मांस और कीड़े खाते हैं, तापमान और लवणता में बदलाव के प्रति सहिष्णुता की संकीर्ण सीमाएं, खुरदरा स्तर और शंक दरारों के होने पर समुदायी पालन सम्भव है, डिम्बक अवधि छोटी है। पालन के लिए अंधेरे वातावरण और गहरे टैंकों की आवश्यकता, बारीक रेत के द्रवीकृत बेड फिल्टर का प्रयोग बेहतर अतिजीवन देता है। कम खाते हैं।



लाल ह्विप महाचिंगट *प्यूरुलस केरिनेटस* (बोर्डेल, 1910)

भौगोलिक वितरण: पश्चिमी हिन्द महासागर, जांज़िबार, मोज़ाम्बीक, नटाल, मडगास्कर, सया दमाथा तट

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान: मृदु स्तर (रेतीले मिट्टी या रेत) में 228-450 मी. की गहराई में पाया जाता है।

उत्तरी तमिलनाडू में वितरण: यहाँ उपलब्ध नहीं हैं परंतु ट्रॉल जाल से अंदमान और निकोबार द्वीप के समुद्र में 250-400 मी. की गहराई में से पकड़कर इन्हें चेन्नई में उतरण करते हैं।

बंदी पालन: कम बहुप्रज, मृदु-कवच महाचिंगट, संकोची, नाजुक पालन की आवश्यकता है और बंदी पालन मुश्किल; सीपी, मछली मांस और कीड़े अच्छी तरह से खाते हैं, तापमान और लवणता में बदलाव के प्रति सहिष्णुता की संकीर्ण सीमाएं, खुरदरा स्तर और शंक दरारों के होने पर समुदायी पालन सम्भव है, डिम्बक अवधि छोटी है। पालन के लिए अंधेरे वातावरण और गहरे टैंकों की आवश्यकता, बारीक रेत के द्रवीकृत बेड फिल्टर का प्रयोग बहतर अतिजीवन देता है।

अरबी ह्विप महाचिंगट *प्यूरुलस सिवेल्लि* (रमदन, 1938)

भौगोलिक वितरण: पश्चिमी हिंद महासागर, सोमालिया, अदन की खाड़ी, पाकिस्थान के अपतट, पश्चिमी दक्षिण और दक्षिण भारत, मन्नार की खाड़ी

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान: दानेदार रेत, ठोस मिट्टी और शंक के स्तर में 180-1300 मी. की गहराई, सबसे अधिक 180-300 मी. की गहराई में पाया जाता है।

उत्तरी तमिलनाडू में वितरण : तटीय, 250-400 मी. की गहराई तक, कडलूर-पुदुचेरी

बंदी पालन: कम बहुप्रज, मृदु-कवच महाचिंगट, संकोची, नाजुक पालन की आवश्यकता है और बंदी पालन मुश्किल; सीपी, मछली मांस और कीड़े अच्छी तरह से खाते हैं, तापमान और लवणता में बदलाव के प्रति सहिष्णुता की संकीर्ण सीमाएं, खुरदरा स्तर और शंक दरारों के होने पर समुदायी पालन सम्भव है, डिम्बक अवधि छोटी है। पालन के लिए अंधेरे वातावरण और गहरे टैंकों की आवश्यकता, बारीक रेत के द्रवीकृत बेड

फिल्टर का प्रयोग बेहतर अतिजीवन देता है।

सब-ऑर्डर	: मेक्रूरा रेपटाशिया
इंफ्रा-ऑर्डर	: पेलिन्यूरिडे
अध्यनुपरिवार	: पेलिन्यूरुईडिया
परिवार	: सिल्लारिडे



रेतीले महाचिंगट थीनस यूनिमेक्युलेटस
(बर्टन और डेवी, 2007)

भौगोलिक वितरण: भारतीय और पश्चिम प्रशांत महासागरीय क्षेत्र, दक्षिण अफ्रीका से चीन, दक्षिणी जापान फिलिपींस और उष्णकटीबंधीय ऑस्ट्रेलिया।

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान: 8-70 मी. की गहराई में पाया जाता है, दिन में रेतीले तल में दफा रहता है, सिर्फ आखें और एंटेन्यूल बाहर दिखते हैं, नितलस्थ द्विक्पटी और जठरपाद खातें हैं।

उत्तरी तमिलनाडु में वितरण: 20-40. की गहराई में, चेन्नई-पुदुचेरी

बंदी पालन: उच्च सहन-शीलता और टैंक-पालन के लिए अच्छी प्रतिक्रिया, नम पैकिंग में 24 घण्टों तक ज़िंदा रहता है, अच्छी बढ़ती दर, खास तौर से किशोरावस्था में एकत्रीकरण में, स्वजातिभक्षिक नहीं है, तापमान और लवणता में बदलाव के प्रति मध्यम सहिष्णुता। शंबु और सीपी अच्छी तरह से खाते हैं, बंदी पालन में प्रजनन कर सकते हैं, ड़िम्भकी पालन, संवर्धन पालन और गहन प्रणालियों में बंदी पालन की तकनीकियाँ विकसित की गई हैं।



क्लेमकिल्लर स्लिप्पर महाचिंगट सिल्लेरिड्स ट्रेडेक्नोफागा
(होल्थूइस, 1967)

भौगोलिक वितरण: भारतीय और पश्चिम प्रशांत महासागरीय क्षेत्र, लाल सागर, दक्षिण अफ्रीका, एडन की खाड़ी, पाकिस्थान और थाईलैंड के पश्चिमी तट।

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान: 5-112 मी की गहराई में पाया जाता है,; तलें अज्ञात है, जीवित ट्रेडेकडेक्ना खोलके खाते हैं, अन्य मोलस्क और मरी हुई मछलियों को भी खाते हैं।

उत्तरी तमिलनाडु में वितरण: कोवलम के तट से 200 फैदम की गहराई में पाया जाता है।

बंदी पालन: उच्च सहन-शीलता और टैंक-पालन के लिए अच्छी प्रतिक्रिया, नम पैकिंग में 24 घण्टों तक ज़िंदा रहता है, धीमी बढ़ती दर, तापमान और लवणता में बदलाव के प्रति मध्यम सहिष्णुता। शंबु और सीपी अच्छी तरह से खाते हैं, बंदी पालन में प्रजनन कर सकते हैं। रात्रिचर, चट्टानों और पाइप पर आश्रयों और छिपने बहिष्कार पसंद करते हैं।



हंचबेक लोकस्ट महाचिंगट पेट्राक्टस रुगोसस
(हेच. मिलने एडवर्ड्स, 1837)

भौगोलिक वितरण: भारतीय और पश्चिम प्रशांत महासागरीय क्षेत्र, लाल सागर, दक्षिण अफ्रीका, मङ्गास्कर से जापान, तैवान, फिलिपींस, इंडोनेशिया और उत्तरी-पूर्व ऑस्ट्रेलिया

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान: 20-60 मी. की गहराई में पाया जाता है, विरले ही 100-200 मी. से, प्रवाल और कवची मलबे सहित रेतीले या कीचड़दार तल पसंद करता है।

उत्तरी तमिलनाडु में वितरण: 5-20 मी. की गहराई में, चेन्नई-पुदुचेरी

बंदी पालन: उच्च सहन-शीलता और टैंक-पालन के लिए अच्छी प्रतिक्रिया, नम पैकिंग में 24 घण्टों तक ज़िंदा रहता है, अच्छी बढ़ती दर, खास तौर पर किशोरावस्था में एकत्रीकरण में, तापमान और लवणता में बदलाव के प्रति मध्यम सहिष्णुता, बंदी पालन में प्रजनन कर सकते हैं, डिम्बकी पालन और संवर्धन पालन की तकनीकियाँ विकसित की गई हैं। अलंकारी प्रजाति है।

सब-ऑर्डर : मेक्रूरा रेपटाशिया
इंफ्रा-ऑर्डर : अस्टासिडे
अध्यनुपरिवार : नेफ्रोपोर्इडिया
परिवार : नेफ्रोपिडे

रिड्ज बैक महाचिंगट *नेफ्रोप्सिस कार्वेन्टेरी* (बुड-मेसन, 1885)

भौगोलिक वितरण: भारतीय और पश्चिम प्रशांत महासागरीय क्षेत्र, अरब सागर, बंगाल की खाड़ी, जापान।

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान: 200-300 मी. की गहराई में पाया जाता है।

उत्तरी तमिलनाडु में वितरण: तटीय, 50-100 मी. की गहराई तक, कडलूर-पुदुचेरी अपतट/उत्तरी तमिल नाडु

बंदी पालन: कम बहुप्रज, मृदु-कवच महाचिंगट, संकोची, नाजुक पालन की आवश्यकता है और बंदी पालन मुश्किल; सीपी, मछली मांस और कीड़े अच्छी तरह से खाते हैं, तापमान और लवणता में बदलाव के प्रति सहिष्णुता की संकीर्ण सीमाएं, खुरदरा स्तर और शंक दरारों के होने पर समुदायी पालन सम्भव है,

डिम्बक अवधि छोटी है।



हिन्द महासागर महाचिंगट *नेफ्रोप्सिस स्ट्युवर्टी*
(बुड-मेसन, 1872)

भौगोलिक वितरण: भारतीय और पश्चिम प्रशांत महासागरीय क्षेत्र, अदन की खाड़ी और पूर्वी अफ्रीका से जापान, तैवान, फिलिपीन, ईंडोनेशिया और पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया तक

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान : गहरी सागर में 170-1060 मी. की गहराई; आमतौर पर 500-750 मी. की गहराई में मुलायम, पंकिल स्तर पर पाया जाता है।

उत्तरी तमिलनाडु में वितरण: तटीय, 50-100 मी. की गहराई तक, कडलूर-पुदुचेरी अपतट/उत्तरी तमिल नाडु

बंदी पालन: कम बहुप्रज, मृदु-कवच महाचिंगट, संकोची, नाजुक पालन की आवश्यकता है और बंदी पालन मुश्किल; सीपी, मछली मांस और कीड़े अच्छी तरह से खाते हैं, तापमान और लवणता में बदलाव के प्रति सहिष्णुता की संकीर्ण सीमाएं, खुरदरा स्तर और शंक दरारों के होने पर समुदायी पालन सम्भव है, डिम्बक अवधि छोटी है।

अध्यनुपरिवार : गालातियोईडिया
परिवार : म्यूनिडोप्सिडे



स्क्वाट महाचिंगट म्यूनिडोप्सिस स्कोबीना आल्कोक, 1894

भौगोलिक वितरण: अंडमान सागर, बंगाल की खाड़ी, दक्षिण अरबिया और इंडोनेशिया

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान: गहरी सागर में 353-1046 मी. की गहराई में पाया जाता है।

इस महाचिंगट के बारे में ज्यादा जानकारी नहीं है और इसकी जल कृषि की संभावनाएँ कम है।

सब-ऑर्डर : मेक्रूरा रेपटांशिया
इंफ्रा-ऑर्डर : तल्लासिनिडे
परिवार : कल्लियानासिडे



गुलाबी भूत महाचिंगट कल्लियानासा क्रौसी (स्टेबिंग, 1900)


भौगोलिक वितरण : दक्षिणी अफ्रीका लैम्बर्ट की खाड़ी से डेलागोआ के खाड़ी तक।

निवास-स्थल और जीव-विज्ञान: सुरक्षित खण्ड और ज्वारनदमुख के वेलांचली क्षेत्र में. 0.5 मी. की गहराई में पाया जाता है। रेतीले तल में अपने बिल खोदता है, एसी बिलों में इसकी आबादी आमतौर पर बहुत घने हैं।

उत्तरी तमिलनाडु में वितरण : तटीय, 40 मी. की गहराई तक, कोवलम

बंदी पालन: बहुत मृदुल, टैंक पालन मुश्किल, खुरखुरे मलबे सहित गीले पैकिंग में ही ज़िंदा रहता है, तल से छोटे उज्जितलस्त प्राणी, कार्बनिक सामग्री और कतरे खाता है। बहुत रंगीन है और समुद्री समुद्री जलशाला में आसानी से रहता है। बंदी पालन में प्रजनन कर सकता है।





अंतःस्थलीय जलाशयों में स्वस्थाने पेन में अंगुलिमीनों का उत्पादन

राणी पलनिस्वामि और एस.मनोहरन

केन्द्रीय अंतःस्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, सी एम एफ आर आइ कैम्पस, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: raanips@gmail.com

पानी में लगाए गए घेरों को पेन कहा जाता है। पेन छोटे आकार (कुछ स्ववायर मीटर) से (लगभग 100 हेक्टर) बड़े आकार के होते हैं और मीठा पानी परिस्थिति में जलाशय के किनारे के निकट प्रस्तावित मछली पालन के अनुकूल गहराई में ये लगाए जाते हैं। भारत में, ऑक्सबो झीलों, टैंकों, बीलों और जलाशयों में पेन पालन रीति में कार्प मछली संततियों के उत्पादन के परीक्षण किए गए हैं। विकास एजेन्सियाँ नए तालाबों के लिए भारी पूंजी निवेश की वजह से भूमि पर आधारित तालाबों में छोटे आकार के मछली संततियों (15-40 मि.मी.) का संभरण कर रहे हैं। इस स्थिति में, पेन में उंगलिमीनों का पालन उचित देखा गया। पेन पालन व्यवस्था से यह फायदा है कि इस में मछलियाँ विभिन्न प्रकार के पनाहों में प्रकट रूप से रहती हैं, जहाँ नितलस्त वनस्पतिजात बड़ी मात्रा में मौजूद हो। सी आइ एफ आर आइ यूनिट

द्वारा ओडतुरै जलाशय में घेरों में मछली पालन का परीक्षण किया गया, जिस में कार्प मछली के पोना (फ्राइ) आकार से पालन योग्य आकार तक बढ़ाया जा सका। प्रस्तावित घेरे की सीमा में खाई बनायी और 1.5 मी. की दूरी में कैशुरीना के खंभे लगाए गए। इस ढांचे की संरचना को प्रबल बनाने के लिए इन खंभों में क्षितिज रूप में 30 से.मी. की दूरी में रस्सी से बांस के खंभे बांध देना है। घेरे के चारों ओर हाइ डेन्सिटी पोलीएथिलीन (एच डी पी ई) से बनाए गए (12x12 से.मी. जालाक्षि आकार) जाल से बांध दिया। जाल का निचला भाग बांस के खंभों के साथ सिलायी करके घेरे को खाई में रखा जाना है और खाई में मिट्टी भरी जानी है। मानसून की शुरुआत से जलाशय भरने के साथ साथ घेरे में पानी आता है। घेरे में 10000 कि.ग्रा./हेक्टर की दर में गोबर और 100 कि.ग्रा./हे. की दर में चूना डालकर

उर्वर बना दिया है और इस से प्लवकों के उत्पादन में तेजी होती है। परिस्थिति अनुकूल होने पर घेरे में कटला (कटला कटला), रोहू (लेबियो रोहिता), मृगाल (सिरीनस मृगाला), कोमन कार्प (साइप्रिनस कार्पियो) और ग्रास कार्प (टीनोफारिंगोडोन इडेल्स) मछलियों के संतति डाले जाते हैं। आहार के रूप में चावल की भूसी (60%), मुंगफली खली (30%) और सोया आटे का मिश्रण दिन में दो बार यथेष्ट दिया जाना है। घेरे के चार कोनों में प्लास्टिक के ट्रे लटकाकर उन्हीं ट्रे में आहार दिया जा सकता है। प्रति हेक्टर में 3 लाख

की दर में मछली पोनो का संभरण किया जाना है।



मछली पालने का घेरा



मछली पकड़ने का दृश्य



मछली पकड़ने का दृश्य

सारणी: तमिल नाडु के ओडुतुरै जलाशय में पालित अंगुलिमीनों की संख्या और अतिजीवितता का प्रतिशत

पेन	सी.कटला		एल.रोहिता		सी.मृगाला		सी.कार्पियो		सी.इडेल्स		समग्र	
	सं.	%	सं.	%	सं.	%	सं.	%	सं.	%	सं.	%
1	206	68.7	1905	95.3	728	67.4	2066	68.9	95	95	5000	77.2
2	125	47.7	1810	90.5	664	61.5	2202	73.4	97	97	4898	76.0
3	296	98.7	1775	88.8	533	49.4	2109	69.7	89	89	4802	73.8
4	131	43.7	1992	99.6	858	79.4	1706	56.9	100	100	4787	73.8
5	189	63.0	1785	89.3	753	69.7	1925	64.2	97	97	4749	73.3
6	264	88.0	1800	90.0	739	68.4	2204	73.5	90	90	5097	78.6

मछली को पोना आकार से अंगुलिमीन के आकार, उंगलिमीन से खाने योग्य आकार या टेबिल आकार और टेबिल आकार से विपणन योग्य आकार तक पालन करने के तरीके को पिंजरा पालन कहा जाता है। जलाशय के चारों ओर पानी का विनियम होने वाले खुले स्थान पर पिंजरा स्थापित किया जाता है। मीठा पानी के जलाशयों में सामान्यतः 1 से 500 मी² के आकार के छोटे पिंजरे

लगाए जाते हैं। भारत में उष्णकटिबंधीय मेखलाओं के जलाशयों के मिश्रित सतह का क्षेत्रफल 3.15 मिलियन हेक्टर है, जो देश के सब से प्रमुख अंतःस्थलीय जलाशय होते हैं और यहाँ की शक्यता विशाल और अनुपयुक्त है। पिंजरा मछली पालन का प्रमुख उद्देश्य जलाशयों में संभरण करने के लिए >100 मि.मी. के आकार वाली मछलियों, विशेषतः इंडियन मेजर कार्प

का पालन करना है। पिंजरे में मछली पालन के गुण जलाशय का उचित रूप से उपयोग करना, स्थानीय रूप से उपलब्ध संपदाओं से सरल प्रौद्योगिकी का प्रयोग, कम स्पर्धा और परभक्षिता, कम आहार का उपयोग,

कम प्रयास और न्यूनतम मानव श्रम से पूरी मछलियों का संग्रहण आदि हैं। मध्य प्रदेश के एक जलाशय में परीक्षणात्मक रूप से पिंजरे में मछली का पालन किया था, जिस का परिणाम नीचे व्यक्त किया जाता है:

झांसी के पहुज जलाशय और भोपाल के दाहोद जलाशय में पिंजरे में मछली पालन

जलाशय	पालन अवधि	मछली जाति	प्रारंभिक लंबाई (मि.मी.)	प्रारंभिक भार (ग्रा.)	अंतिम लंबाई (मि.मी.)	अंतिम भार (ग्रा.)	परिणाम (%)
पहुज	16 अगस्त -	सी.कटला	11.0-15.00	0.10-0.12	80-180	6.12-74.88	87.8
	16 अक्तूबर 08	एल.रोहिता	10.0-14.0	0.05-0.07	79-108	4.95-13.39	82.0
दाहोद	10 अगस्त -	सी.कटला	11.0-16.0	0.10-0.12	78-108	6.06-23.50	72.28
	10 दिसंबर 08	एल.रोहिता	10.0-17.0	0.04-0.08	68-124	4.10-19.20	77.71
		सी.मृगाला	12.0-17.0	0.03-0.06	62-110	3.89-14.26	72.30

Source: A.K. Das et al, 2009





भारत के दक्षिण-पश्चिम तट के अष्टमुडी झील में अवसाद और पानी की गुणता के परिवेश में सीपी संस्तरों का निर्धारण

डी.प्रेमा, वी.कृपा, के.एस.मोहम्मद, वी.वेंकटेशन, के.के.वत्सला, मात्यू जोसफ,
पी.एस.अलोशियस, जेन्नी शर्मा, पी.एस.अनिलकुमार, अंजना मोहन, जोण बोस,
के.के.सजिकुमार और एन.रागेश
केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: premadicar@gmail.com

अध्ययन के उद्देश्य और पृष्ठभूमि

अष्टमुडी झील (Lat. 8°45'-9°28'N और Long. 76°28'-77°17'E) केरल का दूसरा सब से बड़ा झील है। भारत के दक्षिण-पश्चिम तट के अष्टमुडी झील आवास तंत्र से भारत की छोटा गला सीपी या पीत पाद सीपी पाफिया मलबारिका का 90% निर्यात किया जाता है। अधिकांश निर्यात जापान के बाजारों में निर्यात किया जाता है। दक्षिण केरल की यह आवास व्यवस्था को आवास तंत्रों के परिरक्षण का रमसार स्थान घोषित किया गया है। अष्टमुडी झील की सीपी मात्स्यिकी

भारत में शास्त्रीय रूप से प्रबंधन किए जाने वाले कुछ मात्स्यिकियों में एक है (चित्र 1)।

केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान (सी एम एफ आर आइ), कोची के अनुसंधान के आधार पर प्रबंधन कार्य स्वीकार किए गए। डब्ल्यू डब्ल्यू एफ, इंडिया ने मात्स्यिकी को सी एम एफ आर आइ की सहकारिता से मराइन स्टुवार्डशिप काउन्सिल (एम एस सी) की कसौटी पर प्रमाणित किए जाने के लिए कदम उठाया है। अष्टमुडी झील में सीपी संपदाओं के गहन मत्स्यन दबाव पर विचार करते हुए सी एम एफ आर

चित्र 1. अष्टमुडी झील में सीपी मत्स्यन का दृश्य





चित्र 2. मेखला II में सर्वेक्षण टीम काम करते हुए

आइ द्वारा मई, 2011 के दौरान यहाँ के सीपी संस्तरों का आवासीय स्तर निर्धारित करने के लिए एक द्रुत सर्वेक्षण आयोजित किया गया।

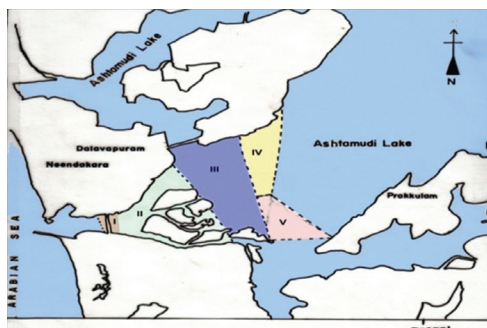
सामग्रियाँ और प्रणालियाँ

अष्टमुडी में सीपी सर्वेक्षण मई, 2011 के दौरान आयोजित किया गया। इस से पहले सीपी संस्तरों का वर्तमान स्थान, विदोहन के पहलुओं आदि पर सूचनाएं संग्रहित करने के लिए बार बार यहाँ भ्रमण किया गया। बारह दिनों में पूरे नदीमुख का सर्वेक्षण कर पाया। इस के लिए फाइबर ग्लास डिंगी और बाहरी मोटोर का उपयोग किया गया। नदीमुख के पांच प्रमुख मेखलाओं में प्रतिचयन (सांप्लिंग) स्थान नियत किए गए (चित्र 2)।

प्रतिचयन के लिए पर्याप्त प्रतिनिधियों का सुनिश्चयन करने के लिए हर एक मेखला को सब स्टेशनों के रूप में विभाजित किया गया। सीपी संस्तर का प्रतिचयन करने के लिए 0.5 x 0.5 मी. आकार के चतुष्कोण की ढाँचे का उपयोग किया गया। इन सभी मेखलाओं

के सब स्टेशनों से पानी, अवसाद और सीपी ऊतक के नमूने संग्रहित किए गए (चित्र 3)।

ओप्टिकल सेन्सर मल्टी-पारामीटर प्रोब (YSI, V2 Data Sonde) उपयुक्त करके लवणता, तापमान, pH, विलीन ऑक्सिजन और हरितक जैसे पर्यावरणीय प्राचलों का पात्रे निर्धारण किया गया। रेत, अवसाद और कीचड़ का प्रतिशत जानने के लिए इन्टरनाशनल पिपेट मेथेड उपयुक्त करके अवसाद के तंतुओं का विश्लेषण किया



चित्र 3. अष्टमुडी झील और पांच सीपी प्रतिचयन मेखलाओं का मानचित्र

गया (एफ ए ओ, 1976)।

जाक्सन (1958) के विवरण के आधार पर 'वेट ऑक्सिडेशन तरीका' (वाकले और ब्लैक तरीका) से अवसाद का ओर्गानिक कार्बन निर्धारित किया गया। अवसाद और *पी.मलबारिका* के ऊतकों में मेर्क्युरी की सांद्रता जानने के लिए माइक्रोवेव (START D, माइलस्टोन, इटली) और आटमिक अब्सोर्प्शन स्पेक्ट्रोस्कोपी (पेर्किन एल्मर AA700, यू एस ए) का उपयोग किया गया। विलीन ओर्तोफोस्फेट, नाइट्राइट-N, नाइट्रेट-N कुल अमोनिया-N और हरितक *a* पर पता चलाने के लिए मानक विश्लेषण तरीका (स्टान्डर्ड अनालिटिकल मेथेड) अपनाया गया।

सभी उपमेखलाओं से संबंधित आंकड़ों का औसत लेकर विलीन ऑक्सिजन, विलीन ओर्तोफोस्फेट,

नाइट्राइट-N, नाइट्रेट-N, कुल अमोनिया-N और हरितक *a* का माध्य मूल्य अष्टमुडी झील के पानी की गुणता सूचक तैयार करने के लिए उपयुक्त किया गया।




USEPA (2004) में परिवर्तन करके चुने गए पर्यावरणीय सूचकों से अष्टमुडी झील के पानी की गुणता के सूचक तैयार किए गए (सारणी 1)।

विलीन ऑक्सिजन (DO), हरितक *a* (Chl *a*), विलीन अकार्बनिक नाइट्रोजन (DIN), विलीन अकार्बनिक फोस्फोरस (DIP) और pH जैसे पर्यावरणीय सूचकों का चयन किया गया। DIN में नाइट्राइट-N, नाइट्रेट-N, कुल अमोनिया-N शामिल हुआ है और DIP में विलीन अकार्बनिक फोस्फोरस शामिल हुआ है।

$$\text{DIN} = \text{NO}_2\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_3\text{-N}$$

DIP= विलीन ओर्तोफोस्फेट

सारणी 1. पानी की गुणता सूचीकरण के लिए चुने गए पर्यावरणीय सूचकों का रेंच

रेटिंग	ग्रेड का रंग	DO, mg l ⁻¹	Chla, µg l ⁻¹	DIN, mg l ⁻¹	DIP, mg l ⁻¹	pH
अच्छा		>5	>20	<0.1	<0.01	7.0-8.5
स्पष्ट		2-5	5-20	0.1-0.5	0.01-0.05	6.5-6.69 और 8.51-9.0
अधम		<2	<5	>0.5	>0.05	<6.5 और >9

अगर किसी स्थान को **अच्छा** रैंकिंग दिया जाना है तो, इसे एक से अधिक **स्पष्ट** रेटिंग नहीं मिलना चाहिए। अगर किसी स्थान को स्पष्ट रैंकिंग दिया जाना है तो, इसे एक **अधम** सूचक और दो या इस से अधिक **स्पष्ट** सूचकों का रेटिंग मिलना चाहिए। अगर किसी स्थान को **अधम** रैंकिंग दिया जाना है तो, इसे दो या अधिक **अधम** सूचक का रेटिंग मिलना चाहिए।

परिणाम और चर्चा

सीपी संस्तर का आवास तंत्र

जलराशिकी (हाइड्रोलजी)

कुल छः मेखलाओं में, जलराशिकी के प्राचलों में व्यापक रूप से विविधता देखी गयी। ऊपरितल के पानी के लवणता, विलीन ऑक्सिजन, ऊपरितल तापमान, pH और हरितक से संबंधित आंकड़े सारणी 2 में दिया जाता है।

सारणी 2. अष्टमुडी झील के सीपी संस्तरों के जलराशिकीय विवरण (माध्य मूल्य) तंत्र

मेखला	लवणता ppt	तापमान °C	pH	विलीन ऑक्सिजन mg l ⁻¹	हरितक <i>a</i> µg l ⁻¹
I	33.6	30	7.92	6.53	6.283
II	30.7	29.9	7.95	6.65	3.541
III	24.4	29.3	8.15	8.85	4.601
IV	20.7	29	8.11	9.27	5.660
V	33.2	30.4	7.90	6.34	4.038

लवणता

सीपियों के वितरण पर लवणता का प्रभाव होता है। मेखला I, II और V में समुद्र की निकटता की वजह से लवणता 30.69 से 33.56 ppt थी, लेकिन मेखला III और IV में लवणता का रेंज 20.67 और 24.37 ppt के बीच थी, जो नदीमुखीय मेखला का सूचक है।

ऊपरितल का तापमान

पानी की गुणता के सभी पहलुओं पर तापमान का प्रभाव होता है। विलीन ऑक्सिजन, प्रकाश संश्लेषण की दर, जल जीवों के उपापचय की दर और पानी में जल जीवों की विष के प्रति संवेदनशीलता पर भी तापमान का प्रभाव होता है।

विभिन्न स्टेशनों में पानी के तापमान में कहनेलायक परिवर्तन नहीं देखा गया। ऊपरितल के तापमान में 29 से 30.4 °C का परिवर्तन देखा गया।

विलीन ऑक्सिजन

ऊपरितल में विलीन ऑक्सिजन की सांद्रता मेखला IV में अधिकतम (9.57 mg l^{-1}) और मेखला V में न्यूनतम (6.28 mg l^{-1}) देखा गया। मेखला V सब से ऊपर भाग में स्थित था और यहाँ विलीन ऑक्सिजन की मात्रा बहुत कम थी। मेखला V में नदी बहाव से आने वाले

ओर्गानिक पदार्थों का सड़न विलीन ऑक्सिजन की मात्रा कम होने का कारण हुआ होगा।

pH

pH पानी की अम्लता या क्षारता का मापन है और हाइड्रोजन आयनों के क्रियाकलापों के अनुसार मापन किया जाता है। वर्तमान अध्ययन में पानी के ऊपरितल के pH का रेंज 7.9 से 8.22 के बीच है।

हरितक की सांद्रता

हरितक सस्य और शैवाल बढ़ती के लिए सूर्य प्रकाश को ऊर्जा के रूप में परिवर्तित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले प्रकाश संश्लेषण रंग है। सामान्यतः किसी झील के शैवालों की सघनता के मापन से इस की सांद्रता आकलित की जाती है। हरितक के स्तर का मापन करने से पानी की गुणता का आकलन किया जा सकता है। वर्तमान सर्वेक्षण के दौरान ऊपरितल के हरितक की सांद्रता में मेखला V में $2.05 \mu\text{g/l}$ और मेखला III में $6.05 \mu\text{g/l}$ का परिवर्तन देखा जाता है।

पानी की गुणता का सूचक

मई 2011 के दौरान अष्टमुड़ी झील में ऊपरितल पानी की गुणता का सूचक सारणी 3 में दिया जाता है।

सारणी 3. अष्टमुड़ी झील में मई 2011 के दौरान ऊपरितल पानी की गुणता का सूचक

मेखला	DIN, mg l^{-1}	DIP, mg l^{-1}	pH	विलीन ऑक्सिजन, mg l^{-1}	हरितक a $\mu\text{g l}^{-1}$	डब्ल्यू क्यू आइ
I	0.135	0.020	7.92	6.53	6.283	स्पष्ट
II	0.105	0.029	7.95	6.65	3.541	स्पष्ट
III	0.094	0.018	8.15	8.85	4.601	अच्छा
IV	0.083	0.024	8.11	9.27	5.660	स्पष्ट
V	0.063	0.025	7.90	6.34	4.038	अच्छा

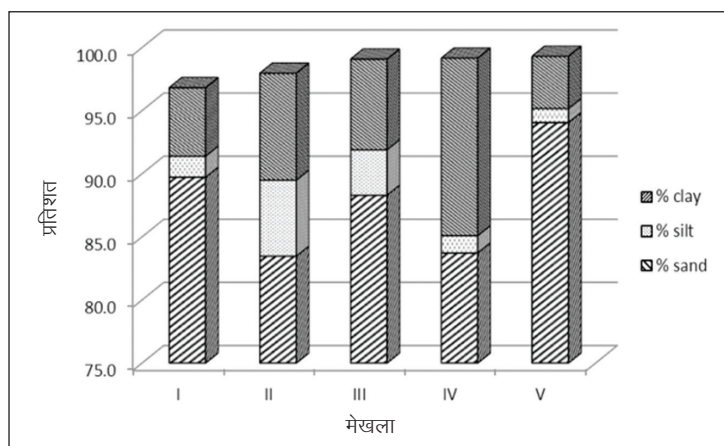
अवसाद की गुणता

अवसाद की ढांचा

सीपी संस्तर की ढांचे पर प्राप्त आंकड़ों से यह सूचना मिलता है कि सभी मेखलाएं रेती थी। विभिन्न मेखलाओं के अवसादों में होने वाले कीचड़, गाद और

रेत का माध्य प्रतिशत सारणी 4 में दिया जाता है।

मेखला V में अवसाद में दिखाए पड़े कीचड़ का प्रतिशत 4.1 और मेखला IV में 14.1 था और मेखला I और V की अपेक्षा मेखला I, II और IV में कीचड़ अधिक मात्रा में दिखाया पड़ा।



चित्र 4. अवसाद में माध्य कीचड़, गाद और रेत का मेखलावार वितरण

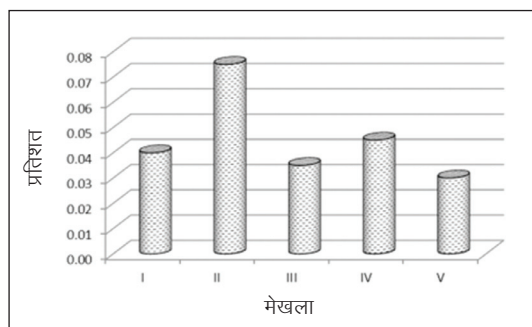
सारणी 4. अष्टमुडी सीपी संस्तर की अवसाद विशेषता (माध्य)

मेखला	आर्द्र pH	मृदा लवणता ppt	विलीन ऑक्सिजन का	रेत का %	गाद का %	कीचड़ का %	मृदा की ढांचा %
I	7.1	3.2	0.04	89.7	1.7	5.4	रेतीला
II	6.8	12.9	0.08	83.5	6.0	8.5	रेतीला
III	7.0	19.8	0.04	88.3	3.6	7.2	रेतीला
IV	7.0	6.5	0.05	83.7	1.4	14.1	रेतीला
V	7.0	9.37	0.03	94.1	1.1	4.1	रेतीला
माध्य	7.0	9.3	0.0	87.9	2.7	7.9	

मेखला V में अवसाद में गाद की प्रतिशतता 1.1 और मेखला II में 6.0 देखा गया। मेखला I और III में गाद की मात्रा बाकि मेखलाओं की अपेक्षा बहुत उच्च थी। अवसाद में रेत का माध्य प्रतिशत मेखला II में 83.5 और मेखला V में 94.1 देखा गया। मेखला I, III और V रेत की उच्च प्रतिशतता और मेखला II और IV में इस की कम प्रतिशतता रिकार्ड की गयी।

अवसाद में ओर्गानिक कार्बन

ओर्गानिक कार्बन मृदा की उर्वरता निर्धारित करने का प्रमुख घटक है। विभिन्न मेखलाओं में ओर्गानिक



चित्र 5. विभिन्न मेखलाओं में अवसाद में निहित माध्य ओर्गानिक कार्बन का प्रतिशत

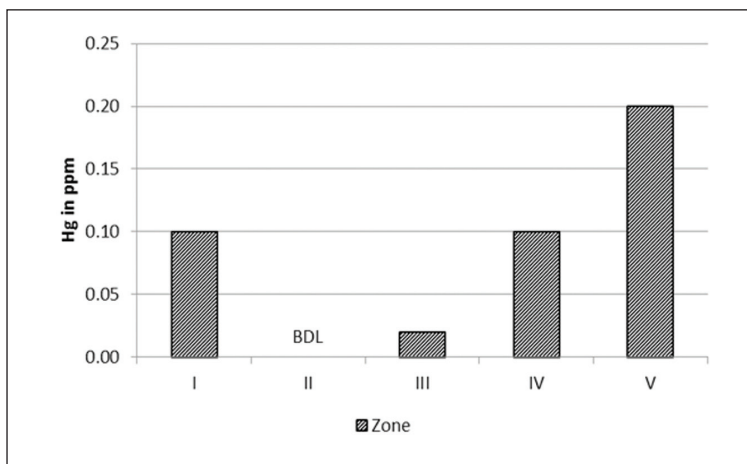
कार्बन का वितरण चित्र 5 में दर्शाया जाता है। अवसाद में ओर्गानिक कार्बन की मात्रा का परास 0.03 से 0.08% है। माध्य मूल्य से यह संकेत मिलता है कि मेखला II दूसरी मेखलाओं की अपेक्षा अधिक उर्वर है।

अवसाद में मेर्क्युरी

अष्टमुडी झील के अवसाद में मेर्क्युरी की सांद्रता सभी मेखलाओं में पता चलने के स्तर (Below Detectable Level) से कम है।

सीपी ऊतक में मेर्क्युरी

अष्टमुडी झील की विभिन्न मेखलाओं में पाफिया मलबारिका के सूखे ऊतक में मेर्क्युरी (Hg) की माध्य सांद्रता चित्र 6 में दी जाती है। सीपी के ऊतक में मेर्क्युरी का माध्य स्तर मेखला II में पता चलने के स्तर से कम और मेखला V में 0.2 था। डब्ल्यू एच ओ की मार्गरेखा के अनुसार सभी मूल्य अनुमत्य सीमाओं (सूखे भार में $2.2\mu\text{g.g}^{-1}$) से कम थे।



चित्र 6. विभिन्न मेखलाओं में पाफिया मलबारिका के ऊतक में मेर्क्युरी का माध्य स्तर

सारांश और निष्कर्ष

- वर्तमान अध्ययन में सीपियों की अतिजीवितता और बढ़ती के लिए पानी की विशेषताएं सामान्य परास में थी।
- झील में पानी की गुणता सूचक की श्रेणी स्पष्ट से अच्छा दी गयी है जिस का मतलब यहाँ मानवीय संघात न्यूनतम है। फिर भी आगे भी इस अमूल्य आवास व्यवस्था में प्रदूषण नहीं होने के लिए सावधानी उठायी जानी चाहिए।
- वर्तमान अध्ययन में सीपी संस्तर के अवसाद की ढांचे में रेत की मात्रा सर्वाधिक देखी गयी।
- वर्ष 1996 के दौरान विभिन्न मेखलाओं में अवसाद में रेतीला कीचड़ और कीचड़ की ढांचा दिखायी पड़ी।
- वर्तमान अध्ययन में, अवसाद में ओर्गानिक कार्बन का परास 0.03 से 0.08% था। यह नितलस्त भाग में कम उर्वरता का संकेत देता है।
- अष्टमुडी झील का अवसाद मेर्क्युरी प्रदूषण रहित देखा गया।
- पाफिया मलबारिका के नमूनों के ऊतक में मेर्क्युरी की मात्रा डब्ल्यू एच ओ की मार्गरेखा के अनुसार अनुमत्य स्तर से कम देखा गया।
- मेखला II में सीपी और नितलस्त जीव उच्च सांद्रता में देखे गए जिस का कारण मृदा की अच्छी ढांचा और ओर्गानिक कार्बन की उच्च सांद्रता मानी जाती है।





भारत के दक्षिण-पश्चिम तट के पादप्लवकों की जैवसूची

मोली वर्गीस, के.के.जोशी, राणी मेरी जोर्ज और वी.जे.तोमस
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: mollykhandathil@hotmail.com

प्रस्तावना

पादप्लवक याने कि फाइटोप्लांक्टर्स जलीय पर्यावरण के आहार के घटक हैं और ये खाद्य श्रृंखला की प्रमुख कड़ी भी हैं। भारत के दक्षिण-पश्चिम तट पर समृद्ध रूप से प्राथमिक उत्पादन होता है और मात्स्यिकी संपदाओं के वाणिज्यिक उत्पादन में इनका उल्लेखनीय योगदान है। पादप्लवकों के मुख्य घटक डायटम, डाइनोफ्लाजेल्लेट, हरित सूक्ष्म शैवाल, नील-हरित शैवाल, सिलिकोफ्लाजेल्लेट, कोक्कोलिथोफोर और सब से सूक्ष्म नानोप्लांक्टर हैं। पादप्लवकों पर अब तक किए गए अधिकाधिक अध्ययन किसी विशेष स्थान और उसी स्थान के जीवों के कुटुम्ब या वंश पर केंद्रित करके किए गए थे और अब पादप्लवकों के इस उच्च उत्पादनशील क्षेत्र के पादप्लवकों पर अद्यतन आविष्कार का अभाव है। अतः इस लेख में दक्षिण-पश्चिम

क्षेत्र के पादप्लवकों पर अन्वेषणात्मक अध्ययन किए जाने का प्रयास है।

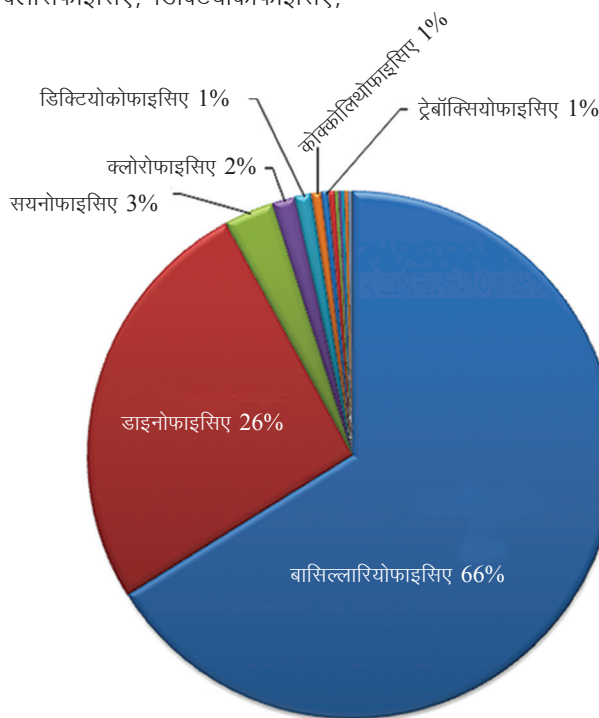
सामग्रियाँ और तरीके

भारत के दक्षिण-पश्चिम भाग के पादप्लवकों का जैव अन्वेषण इस क्षेत्र से संबंधित प्रकाशित सूचनाओं का संकलन करके तैयार किया गया है। इस के लिए इस क्षेत्र में उपलब्ध पादप्लवकों पर किए गए गुणात्मक रचनाओं की समीक्षा की, प्रमुख प्रकाशन संग्रहित किए गए, पादप्लवक जातियों की सूची तैयार की गयी और वैध जातियों के नामों को समाविष्ट किया गया। हर एक जाति की फामिलिवार, अर्डरवार, क्लासवार, फाइलमवार और किंगडमवार सूची तैयार करने में ध्यान रखा गया। उचित प्रकार के प्रस्तुतीकरण और व्याख्या करने के लिए संग्रहित आंकड़ों का माइक्रोसोफ्ट एक्सेल के उपयोग से विश्लेषण किया गया।

परिणाम और चर्चा

इस क्षेत्र से 13 वर्गों (क्लास) के अंदर 174 वंश, 105 कुटुम्ब और 65 ओर्डर में कुल 493 जातियाँ रिकार्ड की गयीं। इनमें 326 जातियाँ बासिल्लेरियोफाइसिए वर्ग या डायटम थी और इस के बाद 128 जाति डाइनोफाइसिए की थी और बाकि सयनोफाइसिए, क्लोरोफाइसिए, डिक्टियाकोफाइसिए,

कोक्कोलिथोफाइसिए, अल्वोफाइसिए, राफिडोफाइसिए, यूग्लेनोफाइसिए, क्लोरोडेन्ड्रोफाइसिए, कारोफाइसिए और पेडिनोफाइसिए वर्ग के थे और कम मात्रा में दिखाए पड़े। इन जातियों का वर्गवार वितरण चित्र 1 में दर्शाया जाता है। चित्र में जातियों का योगदान 1% से कम होने वाले वर्गों को नहीं जोड़ा है।

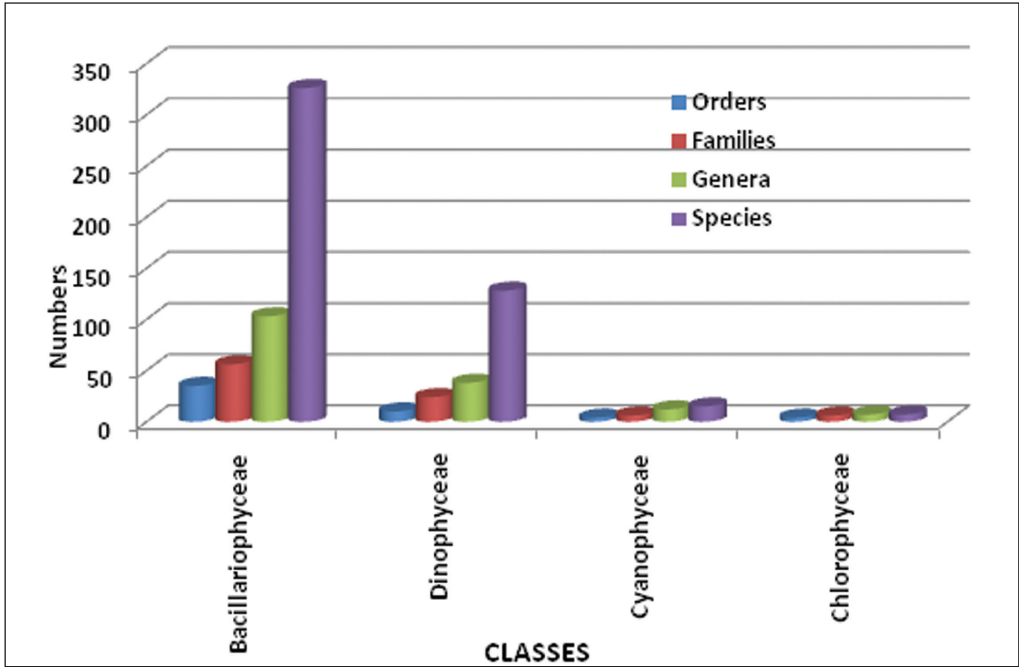


चित्र 1. पादप्लवक जातियों का वर्गवार वितरण

चित्र से यह व्यक्त होता है कि पादप्लवकों की कुल संख्या का 66% इस क्षेत्र के बासिल्लारियोफाइसिए या डायटमों का योगदान है। इस क्षेत्र के पादप्लवकों की कुल संख्या का 26% का योगदान डाइनोफाइसिए (डाइनोफ्लाजेल्लेट) जातियों का है। डायटमों और डाइनोफ्लाजेल्लेटों द्वारा कुल पादप्लवक जातियों के 92% का योगदान किए जाने की वजह से इस क्षेत्र में प्राथमिक उत्पादकों से होने वाली उर्वरता का प्रमुख कारण इन दोनों वर्गों की जातियाँ हैं। कुल जातियों, वंश, कुटुम्ब और क्रम के वितरण का विवरण चित्र 2

में दिया जाता है।

सबसे प्रमुख वर्ग बासिल्लारियोफाइसिए में 326 जातियाँ, 103 वंश, 56 कुटुम्ब और 35 क्रम होते हैं। अगले प्रमुख वर्ग डाइनोफाइसिए में 10 क्रमों में 128 जातियाँ, 38 वंश और 24 कुटुम्ब मौजूद हैं। इन दोनों प्रमुख वर्गों के बाद यह क्षेत्र सयनोफाइसिए (15 जातियाँ) और क्लोरोफाइसिए (7 जातियाँ) वर्गों की जातियों से समृद्ध है। बासिल्लारियोफाइसिए वर्ग के अंदर 51 जातियों की सबसे अधिक विविधता होने वाला कुटुम्ब है कीटोसेरोटेसिए (क्रम: कीटोसेरोटेल्स) इस के बाद



चित्र 2. प्रमुख वर्गों के अंदर जातियों, वंश, कुटुम्ब और क्रम का वितरण

22 जातियों के साथ कोसिनोडिसिएसिए कुटुम्ब (क्रम: कोसिनोडिसेल्स) आती है। डाइनोफाइसिए वर्ग के अंदर सेराटिएसिए कुटुम्ब (क्रम: गोनियालसेल्स) की अधिकतम 33 जातियाँ और इस के बाद प्रोटोपेरिडिनिएसिए कुटुम्ब (क्रम: पेरिडिनिएल्स) की 22 जातियाँ मौजूद थीं।

भारत के दक्षिण-पश्चिम भाग के तटीय समुद्र में पादप्लवकों की फुल्लिकाओं की उपस्थिति एक साधारण घटना है। ग्रीष्म मानसून की अवधि के दौरान नदी बहाव और तटीय उत्स्रवण से इस भाग में पौष्टिक घटकों का मिलाव शैवाल फुल्लिकाओं का मुख्य कारण माना जाता है। डाइनोफाइसिए की कुछ जातियाँ जीव जातों के लिए अधिक हानिकारक होती हैं और दक्षिण-पश्चिम तट पर मछलियों की भारी मर्त्यता का कारण बन जाता है।

भारत के समुद्रों में हानिकारक फुल्लिकाओं की उपस्थिति बड़ी मात्रा में दिखायी पड़ती है जिस की वजह से मात्स्यिकी पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है, इसलिए तटीय समुद्र में विषैली शैवाल फुल्लिकाओं को नियंत्रित करने के लिए आवश्यक कदम उठाना चाहिए। तटीय समुद्र में पादप्लवकों के उत्पादन और फुल्लन से खाद्य श्रृंखला के प्राथमिक स्तर पर अन्नज, प्रोटीन, वसा आदि जोड़े जाते हैं और उस क्षेत्र के सभी जीवों के खाद्य में प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से महत्वपूर्ण योगदान दिया जाता है। अतः जैवविविधता प्रबंधन और परिरक्षण के लिए भारत के दक्षिण-पश्चिम क्षेत्र के सर्वाधिक उत्पादनशील पादप्लवकों के जैवअन्वेषणात्मक अध्ययन करना समय की आवश्यकता है।





समुद्री पारिस्थितिकी प्रणाली में स्थिरता लाने के लिए समुद्री शैवाल की भूमिका

आई. राजेन्द्रन

समुद्री जैवप्रौद्योगिकी विभाग

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मण्डपम क्षेत्रीय केन्द्र, मण्डपम, तमिलनाडु
लेखक से संपर्क: cmfrirajendran@gmail.com

जलीय पारिस्थितिकी में जैविक और अजैविक, दोनों घटक शामिल हैं। इस ग्रह के पौधों के प्राथमिक उत्पादक का 30% है, वह समुद्री पौधों से आता है। फाइटो प्लांकटन्स, डिनोफ्लागलेट्स जो हरे शैवाल (सियानो बैक्टीरिया), डयाटोमस आदि में शामिल हैं, सागर के प्राथमिक उत्पादक हैं। इसके अलावा माक्रो शैवाल, समुद्री घास, फॉना और मानग्रूव्स भी समुद्री पारिस्थितिकी के भाग हैं। इसलिए समुद्री पौधों या शैवाल को प्राथमिक उत्पादक कहा जाता है और उनका महासागर की खाद्य श्रृंखला में अच्छी स्थिरता लाने में प्रमुख भूमिका है। आजकल के बदलते पर्यावरण में उनका महत्व हम महसूस करते हैं, क्योंकि बदलते परिवेश में वह ही एक उपाय है। उनका बहुतायात महत्व है कि एक पूरे समुद्र की पारिस्थितिकी प्रणाली और वैश्विक जलवायु पर किए जाने वाले नुकसान को कम करने के लिए उनका संवर्धन बहुत ही जरूरी है।

समुद्री शैवाल समुद्री पारिस्थितिकी प्रणाली की खाद्य श्रृंखला के संरक्षण में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

समुद्री पारिस्थितिकी प्रणाली में समुद्री शैवाल की भूमिका

यह एक दिलचस्प की बात है कि इस ग्रह में 14×10^8 क्यूबिक कि.मी. के पानी है, जिसमें 97.5% से ज्यादा महासागरों का है। वह पृथ्वी के सतह का 71% होता है। इसलिए पृथ्वी की भलाई में महासागरों का प्रमुख स्थान है। वे ही ग्रह का जलचक्र के कारण हैं, जो पृथ्वी के सभी क्षेत्रों में पानी का संतुलन बना रखता है। समुद्री शैवाल सूर्य की ऊर्जा और भंग कार्बन-डाई-ऑक्साईड (CO_2) की सहायता से प्रकाश संश्लेषण द्वारा खाद्य तैयार करता है।

समुद्री शैवाल जैविक रूप से धनी समुद्र महाद्वीपीय शेल्फ में अच्छी तरह बढ़ते हैं, कटाव को कम करते



समुद्र के नीचे के समुद्रशैवाल उद्यान

हैं, प्रदूषण पर प्रतिबंध लगाते हैं, अवसादों को स्थिर रखते हैं और समुद्री जल में भंग पोषक तत्वों का स्वीकार करते हैं। वे CO₂ स्वीकार करके सौर गर्मी को बिखराते हैं और पृथ्वी की सतह को ठंड रखते हैं। जब पादपप्लवक (फाइटोप्लांकट्स) वायुमंडल के ऑक्सीजन का जिम्मेदार हैं, समुद्री शैवाल उनकी सुरक्षा और संरक्षण का जिम्मेदार हैं। समुद्री शैवाल में मौजूद *पिग्मेंट यू.वी. रेडियेशन* को ब्लॉक करता है जो महासागर के छोटे जीवों के लिए हानिकारक है। इस प्रकार समुद्री शैवाल समुद्री पारिस्थितिकी प्रणाली की जीव श्रृंखला को सुस्थिर रखता है।

समुद्री शैवाल से लाभ

एगार, आल्जिन और करागीनन आदि महत्वपूर्ण व्यावसायिक उत्पाद समुद्री शैवाल से निकलते हैं। औषधीय महत्व उत्पाद और कॉस्मेटिक उत्पादों की



जलप्रवाह के साथ बहते हुए समुद्री शैवाल

श्रृंखला, उनका जैविक रूप से महत्वपूर्ण गुणवत्ता युक्त उत्पाद भी उनसे प्राप्त है। थकान से सुधार पाने के लिए कई *स्पॉ* में समुद्री शैवाल आधारित सौंदर्य संसाधकों का उपयोग कर रहे हैं।

समुद्री पर्यावरण की गुणवत्ता जो जलीय जीवों के हालत पर निर्धारित करती है और साथ ही पारिस्थितिकी प्रणाली का समग्र स्वास्थ्य है, समुद्री शैवाल तथा मइक्रोब्स पर ज्यादातर निर्भर रहता है। समुद्री शैवाल और समुद्री घास किशोर मछलियों का आहार और रहने के लिए आवास भी प्रदान करते हैं। वे विशेष रूप से क्षेत्र के पारिस्थितिकी प्रणाली की जैव विविधता को स्थिर रखने में मदद करते हैं। समुद्री शैवाल भारी धातुओं और विषैल तत्व की विषाक्त प्रदूषक को लेकर समुद्र वातावरण को साफ रखने की मदद करता है।

समुद्री शैवाल महासागरों के फेफड़े के रूप में

स्थलीय पौधों के रूप में समुद्री शैवाल का पहचान नहीं है। वे बिना जड़ के पौधे हैं जिनका बेसल भाग चट्टानों पर बसने के लिए उनकी मदद करता है। अन्यथा वे समुद्री जल से केवल पोषक तत्वों को अवशोषित करने के लिए जलप्रवाह के साथ आगे बहते हैं।



समुद्री घास आवास के समुद्री घोड़े

बढ़ती आबादी, शहरीकरण और औद्योगीकरण के फलस्वरूप समुद्री पारिस्थितिकी प्रणालियों पर गंभीर पर्यावरण दबाव शुरू हुआ है और उसके गुणों में काफी गिरावट आयी है। उपचारात्मक उपायों के बिना, समुद्री शैवाल की विनाशकारी संग्रहण जैव विविधता की स्थिरता में खतरा पैदा करता है।



एरवाडी के भुरे शैवाल पोकोकियल्ला वरीगाटा

सीमांकित ईईजेड EEZ के संसाधनों [200 नॉटिकल माइल्स (1 नॉटिकल माइल्स = 1.85 किलो मीटर) के साथ, राष्ट्र अपने धनी महाद्वीपीय शल्फ का दोहन जारी रखते हैं और उत्पादकीय आधार तेजी से घट जाता है। भारत की अनन्य आर्थिक मेखला (EEZ) 2.3 मिल्लियन स्क्वयर किलोमीटर है। इस संसाधन की कमी को दूर करने के उपाय और प्राकृतिक वातावरण को बनाया रखना बहुत ही जरूरी है, क्योंकि जलवायु परिवर्तन का दूसरा प्रभाव अब व्यक्त हो गया है।

सागर की खिसकती गतिविधियाँ

बढ़ते हुए शहरीकरण और भूमि उद्धार के साथ तटीय क्षेत्र तेजी से अप्रत्यक्ष होता जा रहा है जिससे नमक मॉशसि, समुद्री घास संस्तर और वनस्पतियों को नुकसान होता जा रहा है। प्रवाल भित्तियाँ वर्षावन है जो सागरीय तटीय मछली कॉलनियों और समुद्री जैव विविधता को संरक्षण देती है। समुद्र के तापमान में वृद्धि के कारण समुद्री भित्तियों में असर पड़ता है और भित्तियों और सहजीवी चट्टानों की संरचना को छोड़ना पड़ता है। चट्टान जंतुओं प्रक्षालित हो जाते हैं। गर्मी में विलीन आक्सीजन का स्तर घट जाता है और सायनोबैक्टीरिया और डाईनोफ्लाजेलेट्स से लाल ज्वार (red tide) बन जाती है। यह प्राणिप्लवक (zooplankton), मछली और वॉटर करन्ट पैटर्न की समष्टि की गतिशीलता बदलता है।

तापमान की वृद्धि का परिणाम

समुद्र के सतह के तापमान (एस.एस.टी) में थोडासा

बढ़ाव आने से बाढ़ और एल नीनो (El nino) प्रभाव हो जाता है। सागर, धरती पर होनेवाले जलवायु परिवर्तन का वैश्विक थर्मोस्टाट है और अतिरिक्त तापमान को सरिता और अंतर्जलीय नदियों के रूप में भूमध्य रेखा की ओर मिटाता है। प्रदूषण संबंधित तनाव समुद्र के वायरल लोड के कारण वृद्धि हो सकता है और यह समुद्री स्तनियों के लिए हानिकारक होगा। समुद्री खाद्य श्रृंखला, मानव गतिविधियों पर आधारित है। एक विशेष क्षेत्र की समुद्री पारिस्थितिकी प्रणाली की स्थिरता, प्रदूषण के उपर पड़ता है और यह जैव विविधता को बदल सकता है और वैश्विक जलवायु परिवर्तन से इसका संबंध नहीं हो सकता है। इस प्रकार समुद्री शैवाल, समुद्री पर्यावरण और जलवायु स्थिरता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। पर्यावरण के गिरावट हमें दुनिया भर के सार्वजनिक स्वास्थ्य, खाद्य सुरक्षा और बेहतर आजीविका जैसे लक्ष्यों तक पहुँचने से रोकती है।

शमन उपाएँ

जलवायु परिवर्तन में काबू पाने के लिए अंतर्राष्ट्रीय संगठनों का उलझन बहुत ही महत्वपूर्ण है। बदली हुई जीवन गतिविधियों और शैलियों के साथ, क्षतिग्रस्त पारिस्थितिकी प्रणाली में पुनःसंचयन चरणबद्ध तरीके से करना चाहिए। मछली पकड़ने की नियंत्रित गतिविधियाँ, बहिस्त्राव का मिश्रण, नियंत्रित मानवीय गतिविधियों जैसे ऑयल स्पिलेज, बोट्टम ट्रावेलिंग और ड्रिजिंग विविधता को पुनःसंचयन बढ़ावा देगा। इस संदर्भ में समुद्री शैवाल को महासागरों की फेफड़े मान सकते हैं। वे सूरज की रोशनी, पी एच, पानी धाराएँ और अन्य अजैव कारकों को नियंत्रित करनेवाले हैं। वे समुद्री अतिपोषण के प्रवाहरेखा है। वे समुद्री पारिस्थिति की तंत्र का संतुलन को हानी पहुँचनेवाली पॉलिक्लोरीनेटेड बैफ़ीनाईल्स (पीसीबी), भारी धातुओं और अन्य समुद्री प्रदूषकों को अवचूषित करता है। पारिस्थितिक अखंडता का मतलब है पारिस्थितिकी प्रणाली की हालत विशेषकर संरचना, कंपोजिजन, जैविक जीवों से उसका प्राकृतिक प्रक्रियाएँ और भौतिक पर्यावरण। प्राकृतिक संरचना से उपर्युक्त पुनःसंयोजन के द्वारा लाभदायी कार्यों को वापस लाया जा सकता है। समुद्री शैवाल संवर्धन प्रणालियों के सावधानीपूर्वक कार्यान्वयन से खोई स्थिरता को पुनः



मण्डपम तट के कप्पाफैकस अलवेरेजी का संवर्धन क्षेत्र



संचयन कर सकते हैं।

- डिग्रेडेशन के अन्य कारणों को पहचानना है और उनका सुधार करना है या जहाँ तक हो सके, चल रहे तनावों का परिहार करना है।
- साइट के निरंतर रखरखाव के साथ दीर्घकालिक व्यवहार्यता से पुनःसंचयन क्षेत्र का सुनिश्चयन करना है।
- अच्छी हालत का एक पारिस्थितिकी प्रणाली को दीर्घकालिकता के लिए एकीकृत दृष्टिकोण के साथ संरक्षित करने की आवश्यकता है।



पर्यावरण प्रदूषण और समुद्री मछली

प. हेमाशंकरा,

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मद्रास अनुसंधान केंद्र, चेन्नई तमिलनाडु

लेखक से संपर्क: sankarihema@yahoo.com

समुद्री प्रदूषण: परिचय

समुद्री प्रदूषण तब होता है जब रसायन, कण, औद्योगिक, कृषि और रिहायशी कचरा, शोर या आक्रामक जीव महासागर में प्रवेश करते हैं और हानिकारक प्रभाव, या संभवतः हानिकारक प्रभाव उत्पन्न करते हैं। समुद्री प्रदूषण के ज्यादातर स्रोत थल आधारित होते हैं। प्रदूषण अक्सर कृषि अपवाह या वायु प्रवाह से पैदा हुए कचरे जैसे अस्पष्ट स्रोतों से होता है।

अनुक्रम

- 1 इतिहास
- 2 प्रदूषण के रास्ते
 - 2.1 सीधा निस्सरण
 - 2.2 भूमी अपवाह
 - 2.3 जहाजों द्वारा प्रदूषण
 - 2.4 वायुमंडलीय प्रदूषण

○ 2.5 समुद्र तल में खनन

- 3 अम्लीकरण
- 4 युट्रोफिकेशन
- 5 प्लास्टिक मलबा
- 6 विष
- 7 ध्वनि प्रदूषण
- 8 अनुकूलन और शमन

प्रदूषण के रास्ते: समुद्री पारिस्थितिक तंत्र में प्रदूषण के रास्तों के वर्गीकरण और परीक्षण करने के विभिन्न तरीके हैं। पैटिन(एन.डी) लिखते हैं कि आम तौर पर महासागरों में प्रदूषण के तीन रास्ते हैं: महासागरों में कचरे का सीधा छोड़ा जाना, बारिशों के कारण नदी नालों में अपवाह से और वातावरण में छोड़े गए प्रदूषकों से समुद्र में संदूषकों के प्रवेश का सबसे आम रास्ता नदियां हैं। महासागरों से पानी का वाष्पीकरण, वर्षण/अवक्षेपण

ज्यादा होता है। संतुलन की बहाली महाद्वीपों पर बारिश के नदियों में प्रवेश और फिर समुद्र में वापस मिलने से होती है। न्यू यॉर्क स्टेट में हडसन और न्यूजर्सीन्यू जर्सी में रैरीटेन, जो स्टेटन द्वीप के उत्तरी और दक्षिणी सिरों में समुद्र में मिलती हैं, समुद्र में प्राणीमन्दप्लवक (कोपपॉड) के पारा संदूषण का मुख्य स्रोत हैं। फिल्टर-फीडिंग कोपपॉड में सबसे ज्यादा मात्रा इन नदियों के मुखों में नहीं बल्कि 70 मील दक्षिण में, एटलांटिक सिटी के नज़दीक है, क्योंकि पानी तट के बिल्कुल नज़दीक बहता है। इससे पहले कि प्लवक विषाणुओं का सेवन करें, कई दिन बीत जाते हैं।

जहाज़ों द्वारा प्रदूषण: जहाज़ जलमार्गों और महासागरों को कई तरह से प्रदूषित करते हैं। तेलरिसाव तेल रिसाव के कई घातक नतीजे हो सकते हैं। समुद्री जीवन के लिए ज़हरीला होने के साथ-साथ, पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक हायड्रोकार्बन्स(पीएएच), जो कच्चे तेल में मौजूद होते हैं, को साफ करना बहुत मुश्किल होती है, और यह कई सालों तक तलछट और समुद्री वातावरण में बने रहते हैं। मालवाहक जहाज़ों द्वारा कूड़ा-कबाar का छोड़ा जाना बंदरगाहों, जलमार्गों और महासागरों को प्रदूषित कर सकता है। कई बार पोत जानबूझकर अवैध कचरे को छोड़ते हैं बावजूद इसके कि विदेशी और घरेलू नियमों द्वारा ऐसे कार्य प्रतिबंधित हैं। अनुमान लगाया गया है कि कंटेनर ढोने वाले मालवाहक जहाज़ हर साल समुद्र में दस हज़ार से ज्यादा कंटेनर समुद्र में खो देते हैं (खासकर तूफानों के दौरान)। जहाज़ ध्वनि प्रदूषण भी फैलाते हैं जिससे जीव-जंतु परेशान होते हैं, और स्थिरक टैंकों से निकलने वाला पानी हानिकारक शैवाल और अन्य तेज़ी से पनपने वाली आक्रामक प्रजातियों को फैला सकता है।

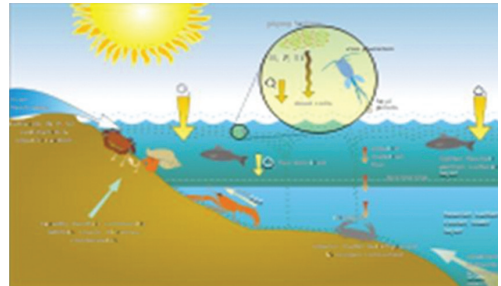


वायुमंडलीय प्रदूषण

जलवायु परिवर्तन महासागरों के तापमान को बढ़ा रहा है और वातावरण में कार्बन डायऑक्साइड के स्तर को बढ़ा रहा है। कार्बन डायऑक्साइड के ये बढ़ते स्तर महासागरों को अम्लीय बना रहे हैं। परिणामस्वरूप ये जलीय पारिस्थितिक तंत्र को बदल रहा है और मछलियों के वितरण को परिवर्तित कर रहा है, और ये मछली के कारोबार के बने रहने और उन समुदायों की जो इससे अपनी रोज़ी-रोटी कमाते हैं उन्हें प्रभावित करता है। जलवायु परिवर्तन को कम करने के लिए स्वस्थ महासागरीय पारिस्थितिक तंत्र का होना ज़रूरी है।

अम्लीकरण

अम्लीकरण के संभावित परिणाम अभी पूरी तरह ज्ञात नहीं हुए हैं, हालांकि इस बात को लेकर चिंता ज़रूर है कि कैल्शियम कार्बोनेट से बने ढांचे आसानी से घुल सकते हैं, जिससे मूंगा-चट्टाने और साथ ही सीपदार मछलियों की घोंघा या सीप बनाने की क्षमता प्रभावित हो सकती हैं। महासागर और तटीय पारिस्थितिक तंत्र वैश्विक कार्बन चक्र में अहम भूमिका निभाते हैं और इसने साल 2000 से 2007 के बीच मानव गतिविधियों द्वारा स्कंदित कार्बन डायऑक्साइड को करीब 25 प्रतिशत तक हटाया है और औद्योगिक क्रांति की शुरुआत से मानवों द्वारा वायुमंडल में छोड़ी गई CO₂ की आधी मात्रा खत्म की है। महासागरों के बढ़ते तापमान और महासागरों के अम्लीकरण का मतलब है कि महासागरीय कार्बन हॉट की क्षमता वक्त के साथ कम होती जाएगी, जिससे मोनेको और मैनेडो घोषणाओं में वर्णित वैश्विक चिंताओं का जन्म होगा।



यूट्रोफिकेशन

यूट्रोफिकेशन पारिस्थितिक तंत्र में रसायनिक पोषक तत्वों का बढ़ना है, खासकर वे यौगिक पदार्थ जिनमें नाइट्रोजन और फ़ोस्फोरस होता है। ये पारिस्थितिक तंत्र की मूलभूत उर्वरता को बढ़ा सकता है (पौधों का अत्यंत बढ़ना और क्षय होना), और साथ ही ये ऑक्सीजन की कमी समेत पानी की गुणवत्ता कम करता है और इससे मछलियों और दूसरे जलचर जीवों की संख्या प्रभावित होती है। इसकी सबसे बड़ी दोषी नदियां हैं जो महासागरों में मिलती हैं, और इसके साथ ही कृषि में इस्तेमाल किए गए कई उर्वरक और जानवरों एवं मनुष्यों का मल समुद्र में मिलता है। पानी में ऑक्सीजन घटाने वाले रसायनों का ज़रूरत से ज्यादा होना हायपोक्सिया को अंजाम देता है और डेड ज़ोन की रचना करता है।

प्लास्टिक मलबा



समुद्री मलबा मुख्यतः मानवों द्वारा फेंका गया कचरा है जो समुद्र में तैरता या झूलता रहता है। समुद्री मलबे का अस्सी प्रतिशत हिस्सा प्लास्टिक है- एक ऐसा अवयव जो द्वितीय विश्व युद्ध के बाद से बहुत तेज़ी से जमा हो रहा है। समुद्रों में मौजूद प्लास्टिक का वज़न सौ मिलियन मेट्रिक टन के बराबर हो सकता है।

प्लास्टिक एकत्र होता रहता है क्योंकि वह दूसरे पदार्थों की तरह बायोडीग्रेडेबल यानि स्वाभिक तरीके



से सड़नशील नहीं होता है। सूर्य किरणों के संपर्क में आने से वह ज़रूर फोटोडीग्रेड होते हैं लेकिन वह ऐसा सिर्फ सूखी परिस्थितियों में करते हैं, क्योंकि पानी इस प्रक्रिया को रोकता है। समुद्री वातावरण में फोटोडीग्रेडिड प्लास्टिक और भी छोटे टुकड़ों में विघटित होता है, जबकि बचे हुए पॉलीमरपॉलीमर, आणविक स्तर तक विघटित होते हैं। जब तैरते हुए प्लास्टिक कण प्राणीमन्दप्लवकों के आकार में फोटोडीग्रेड होते हैं, जैलीफिश उन्हें निगले की कोशिश करती हैं, और इस तरह प्लास्टिक समुद्री खाद्य श्रृंखला में प्रवेश करता है। इनमें से कई लंबे समय तक बने रहने वाले प्लास्टिक समुद्री पक्षियों और जानवरों के पेट में प्रवेश कर जाते हैं, इनमें समुद्री कछुए और ब्लैक-फुटेड एल्बट्रॉस भी शामिल हैं।

ध्वनि प्रदूषण: समुद्री जीवन ध्वनि प्रदूषण से आसानी से प्रभावित हो सकता है, खासकर गुज़रते हुए जहाज़ों, तेल अन्वेषण भूकंपीय सर्वेक्षणों और नेवल लो-फ्रीक्वेंसी एक्टिव सोनार से। समुद्र में ध्वनि की गति वायुमण्डल से कहीं ज्यादा होती है और ये ज्यादा दूरी तय करती है। समुद्री जीवों की, जैसे की सेटेशियन्स, देखने की क्षमता अक्सर कम होती है, और ये ध्वनि के ज़रिए ही जानकारी हासिल करते हैं। ये बात गहराई में रहने वाली समुद्री मछलियों पर भी लागू होती है, जो अंधेरे में रहती हैं। 1950 से 1975 के बीच समुद्र में परिवेशी शोर का स्तर करीबन दस डेसीबल तक बढ़ गया (ये दस गुना बढ़ौतरी है)।

समुद्र तटों की सुरक्षा: सुंदरबन की घनी अमराइयों और उड़ीसा के समुद्री कछुओं से लेकर कच्छ की खाड़ी की शानदार व्हेल शार्क मछलियों और लक्षद्वीप की विस्मयकारी मूंगिया चट्टानों तक, भारत की 8000 किलोमीटर लम्बी तट-रेखा समुद्री जीवन का अनमोल खजाना है। यह सारा क्षेत्र समुद्री जीवन के लिए मुफ़ीद जगह है और यहां मत्स्य उद्योग सदियों से फला-फूला है। इन सब के बावजूद, भारत का समुद्री पर्यावरण उपेक्षा का शिकार है। राजनीतिक स्तर पर भी इस मुद्दे पर हमारी समझ या तो सीमित है या नीतिगत स्तर पर ध्यान निहायत औपचारिक किस्म का है। सीमित रूप से प्राप्त सूचनाओं से भी यह बिल्कुल स्पष्ट है कि

देश की समुद्री तट-रेखा और समुद्री पर्यावरण खतरे में है। स्थानीय पर्यावरण और उसकी जड़ में आने वाली आजीविकाओं पर पड़ने वाले प्रभावों का पर्याप्त आकलन किए बगैर बड़ी-बड़ी परियोजनाएं जैसे कि बंदरगाहों का निर्माण करना गंभीर चिंता का विषय है।

अभियान-

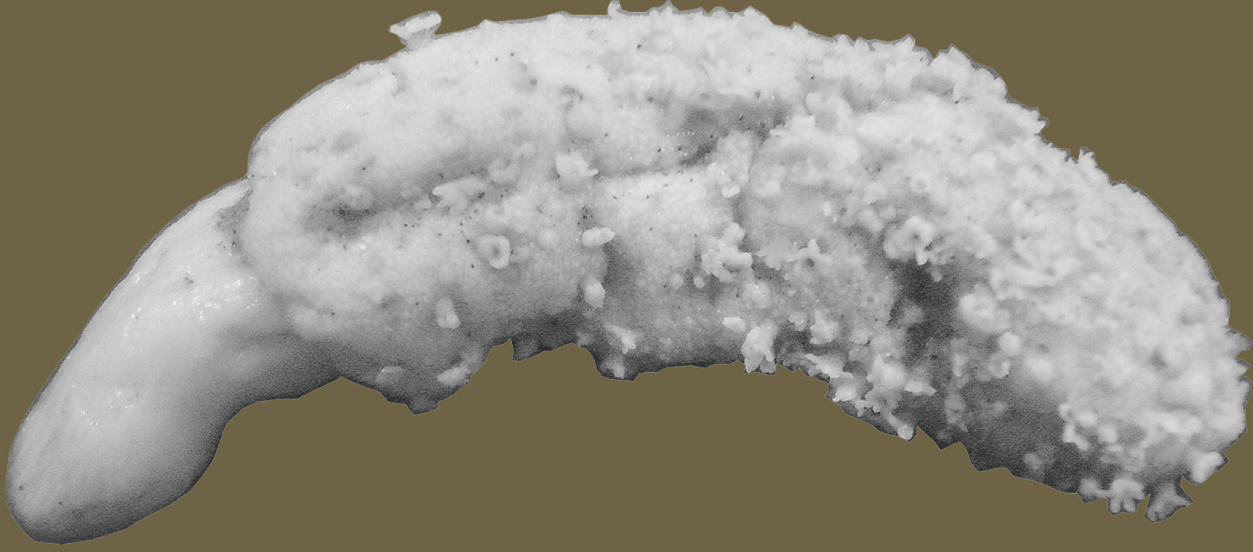
समुद्र के लिए यह अभियान तीन विशिष्ट क्षेत्रों में संकेंद्रित है:

1.समुद्रतटीय विकास: समुद्रतटीय अचल संपत्ति पर्यटन उद्योग, जलक्षेत्रीय धंधों (aquaculture), नाभिकीय और थर्मल पावर प्लांटों या बंदरगाहों के लिए सर्वाधिक मुफीद है, इनमें से प्रत्येक तटीय पर्यावरण पर विनाशकारी प्रभाव पड़ता है। 1991 में हमारे तटीय क्षेत्रों की सुरक्षा के लिए जारी 'द कोस्टल रेगुलेशन ज़ोन'(CRZ) अधिसूचना असल में विफल रही है। ग्रीनपीस यह मांग कर रही है कि इस अधिसूचना को और मजबूत बनाया जाए तथा उसे लागू किया जाए और उद्योग तथा बुनियादी ढांचागत परियोजनाएं पर्यावरण के लिहाज से संवेदनशील क्षेत्रों से दूर रखी जाएं।



2.मछलियों की अत्यधिक निकासी: बड़े पैमाने पर समुद्री पर्यावरणविद् और वैज्ञानिक यह मत व्यक्त करते रहे हैं कि समुद्री पर्यावरण व्यवस्था के लिए आज सबसे बड़ा खतरा अत्यधिक मत्स्य निकासी है। मछलियों की हमारी खाद्य जरूरत समुद्र की क्षमता से अधिक होती जा रही है जिसका समुद्री पर्यावरण तंत्र पर खतरनाक असर पड़ रहा है। वैज्ञानिक चेतावनी दे रहे हैं कि इस अति मत्स्य निकासी से हमारे समुद्र में गहरे परिवर्तन होंगे, संभवतः समुद्र की प्रकृति हमेशा के लिए बदल जाए।

3.समुद्री संचित निधि: हमारे समुद्र को अति मत्स्य निकासी, प्रदूषण, खनन और अन्य खतरों से सुरक्षा की जरूरत है। समुद्री संचित निधियां समुद्री क्षेत्रों को सुरक्षित और संरक्षित करने के लिए महत्वपूर्ण उपकरण हैं। ये क्षेत्र जैविक विविधता की दृष्टि से समृद्ध, पर्यावरणीय दृष्टि से महत्वपूर्ण और विनाश की चपेट में हैं। ये क्षेत्र सभी दोहनकारी उपयोगों से घिर हैं, जिनमें मछली पकड़ने, तेल निकालने, कचरा जमाव आदि चीजें आती हैं।



नई प्रजातियों के प्रवेश से पारितंत्र में परिवर्तन विशाखपट्टणम तट के परिप्रेक्ष्य में एक खोज

वीणा. एस¹ और कलाधरन. पी ² केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का
विशाखपट्टणम क्षेत्रीय केंद्र, पाण्डुरंगपुरम, आन्ध्रा प्रदेश-530003
² केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का कालिकट अनुसंधान केंद्र, कोषिकोड
लेखक से संपर्क: kaladharanep@gmail.com

दुनिया के सभी महासागर समुद्री प्रदूषण, अति-मत्स्ययन, आवास विनाश और विदेशी जातियों के आक्रमण के खतरे में हैं। मत्स्यन के लिए तलीय आनायों और लंबी डोरियों के प्रयोग करने वाले पोतों ने सागर अधस्तर को लाखों मील तक खींच कर खाली कर लिया और कुछ समुद्री जातियों को विनाश की ओर धक्का दिया। तलीय आनायन के लिए प्रयुक्त फुटबॉल मैदान से भी बड़ा जाल सागर तल को हज़ारों मील दूर खींच लेता है और अन्य आक्रामक वाणिज्यिक मत्स्यन प्रथाएं पूरे अधोजल पारिस्थितिकी को मिटा देता है सागरों को पर्यावरणीय पतन की ओर धक्का देता है। इनमें मछलियाँ, समुद्री कच्छप, समुद्री पक्षी और समुद्री स्तनियाँ अवांछित उपपकड के रूप में पकड़ा जाता है और मत्स्यन कार्यों के बीच मारे जाते हैं। जहाज़ों

के स्थिरक में अंतर्ग्रहण पंप द्वारा हज़ारों जातियाँ जैसे बैक्टीरिया, छोटी अकशेरुकियाँ और अंडे और पुटि एवं विभिन्न जातियों के डिम्बक अंतर आ जाते हैं (एफ ए ओ, 2014)। बड़े और अधिक रफ़्तार वाले जहाज़ों के विकास के साथ द्रुत गति से बढ़ने वाला विश्व व्यापार का मतलब है सागरों में जातियों के फैलाव में कमी। इसके परिणाम स्वरूप पारिस्थितिकी प्रणालियाँ बदला जा रहा है जिससे आर्थिक प्रभाव भारी हो सकता है। उदाहरण के लिए उत्तर अमेरिका में 1989 के बाद के वर्षों में यूरोपियन जेबरा शंबु आंतरिक जल से 40% से अधिक संक्रामित हुआ और नियंत्रण उपायों के लिए 5US \$ खर्च करना पड़ा। कई देशों में प्रस्तुत किए गए सूक्ष्म 'लाल-ज्वार' शैवालों को निरस्यंदक भोजियों जैसे शक्तियों द्वारा अवशोषित किया गया। इन प्रदूषित

कवच प्राणियों का मानव द्वारा उपभोग से पक्षाघात और यहाँ तक कि मौत भी हो सकती है। इससे होने वाले पारिस्थितिक, आर्थिक और मानव स्वास्थ्य संबंधी हानियों पर कई उदाहरण वैश्विक तौर पर उपलब्ध हैं। यह भी आशंका का विषय बन गया है कि विषूचिका (कॉलरा) भी गिट्टी के पानी से फैला जा सकता है (एफ ए ओ, 2014)। इन सभी घटकों के कारण इस जलक्षेत्रों में अभी तक अनुपस्थित हानिकारक, दूषणकारी और विनाशकारी नई जातियों का आक्रमण हो रहा है जिनका अनजाने में मत्स्यन किया जाता है। ये सब बहुत ध्यान आवश्यक घटक है और इन पर तत्काल कारवाई भी अनिवार्य है कि महत्वपूर्ण जीवों की सुरक्षा की जा सके और हानिकारक जातियों का आक्रमण रोक लिया जाए। वर्तमान लेख में हमने अभी तक इस जलक्षेत्र में नहीं रही और भारतीय जलक्षेत्रों के लिए भी अपरिचित कुछ नई जातियों की उपस्थिति रिकार्ड करने का प्रयास किया गया है।

क) मोलगुला जाति

‘समुद्री स्केटर्स’ कहलाने वाले एसीडियन्स तटीय जलक्षेत्रों का प्रमुख जैव प्रदूषक समुदाय है। ट्यूनिकेट्स पर विशाखपट्टणम क्षेत्र की पिछली रिकार्ड प्रमुखतः डोलियोलिडे और सालपिडे कुल के हैं जो नितलस्थ प्राणिजातों के 5% तक आता है (विजयकुमारन, 2003)। तोट्लाकोन्डा के अंतराज्वरीय क्षेत्र ($17^{\circ}49'N$, $83^{\circ}25'E$) के चट्टानी अधःस्तरों से समुद्री शैवाल *कॉलेर्पा रेसेमोसा* के संग्रहण करते समय एक एसीडियन नमूने का हस्तचयन किया गया था। इससे ऐसा प्रतीत होता है कि आनायन, निकर्षण या शिपिंग आदि से हुई परेशानी के कारण यह नमूना अपने आवास से हटा हुआ होगा और इस क्षेत्र में अधिक संख्या में इस जाति की उपस्थिति की संभावना का इनकार नहीं किया जा सकता (वीणा और कलाधरन, 2011)। यह इस निरीक्षण से संपुष्ट किया जा सकता है कि मॉंगलूर पत्तन में पोताश्रय शुरू करने के पहले दूषणकारी समुदायों में एसीडियन्स अनुपस्थित थे और पत्तन में प्रचालन शुरू होने के बाद माक्रोफाउलिंग समुदाय में इनकी प्रमुखता देखी गयी। *मोलगुला* जाति (चित्र.1) के वर्तमान निरीक्षण का स्रोत



चित्र.1 मोलगुला जाति

नौचालन गतिविधियाँ और बालास्ट पानी से लायी गयी प्रवासियाँ हो सकता है।

ख) एनडेइस मोल्लिस (कारपेन्टर, 1904)

एनडेइस मोल्लिस के रूप में पहचान की गयी समुद्री लूता (सी स्पाइडर) या पाइक्नोगोनिड को विशाखपट्टणम के अभितटीय क्षेत्र में 10-12 मी की गहराई में स्थापित एक बड़े उत्प्लावी पिंजड़े में 45 दिनों तक उपनिवेश किए हाइड्रॉइड्स से पृथक किए गए। विप स्कोर्पियोन नाम में भी जाननेवाला पाइक्नोगोनिड्स सामान्य रूप में वर्तमान संधिपाद प्राणियों (आर्थोपॉड) का सहोदरा वर्ग माना जाता है। इस क्षेत्र का तीव्र ताप प्रवाह सहने की क्षमता इस जाति में है (वीणा आदि, 2008)। उत्प्लावी पिंजरों (10-12 मी) के हाइड्रॉइड्स के साथ लगे हुए



चित्र.2 एनडेइस मोल्लिस कारपेन्टर, 1904

पाए के कारण उनके आवास की गहराई व्यक्त नहीं है।

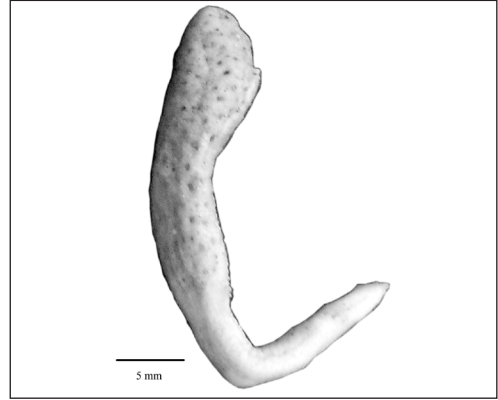
अभी तक विशाखपट्टणम खाड़ी में पाइक्नोगोनिडों की उपस्थिति पर दो रिकार्ड (कुरिययन, 1948; शर्मा, 1972) उपलब्ध हैं। हाइड्रॉइड्स और अन्य प्राथमिक बस्तियों में निवेश करने के कारण इनको रीफ मछलियों एवं पिंजरों में पालन की गई मछलियों में पाया जा सकता है। इनके उपापचयी रिसाव कई सूक्ष्म पादप और प्राणिजातों को आकर्षित किया जा सकता है।

ग) समुद्री पिच्छक (सी पेन) *कावेरनुलिना ऑरिएन्टालिस* और *कावेरनुलेरिया ओबेसा*

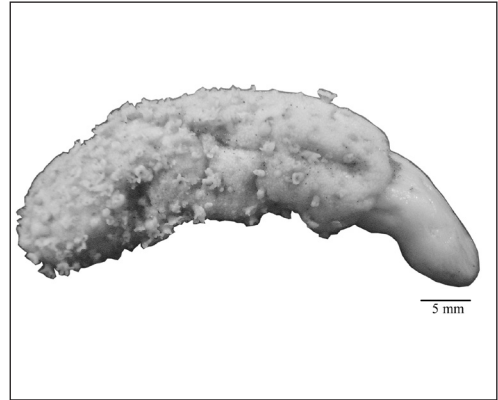
समुद्री पिच्छकों को नियमित सांपिलिंग के समय विशाखपट्टणम के मंगमारीपेटा पुलिन से संग्रहित किया गया था। ये 10-15 मी गहराई के आवास स्थान से निष्कासित इनको मछुआरे पकड़ के साथ लाया हुआ था। पेन्नाटुलेसियन्स को निकट तट से 6200 से अधिक गहराई तक नितलस्थ प्राणिजातों में देखा जाता है और चौदह कुल में चौतीस वंश की उपस्थिति पहचान की गई है। कई लेखकों द्वारा भारत में और चारों ओर इनकी उपस्थिति के बारे में रिपोर्ट की गई है (हरकन्ट्रा और रोड्रिग्यूस 2003, अन्य संदर्भ के लिए विल्यम्स 199: 4748 देखें)।

पिछली रिकार्डों में इस जलक्षेत्र से समुद्री पिच्छक *कावेरनुलेरिया* वालेनसियेन्नस, 1850 के संग्रहण का उल्लेख किया गया है। *कावेरनुलिना ऑरिएन्टालिस* पर पिछली रिकार्ड उड़ीसा तट, बंगाल की खाड़ी और माल्वन, महाराष्ट्र से है (परुलेकर 1981)। विशाखपट्टणम जलक्षेत्रों में *कावेरनुलिना ऑरिएन्टालिस* (चित्र.3) और *कावेरनुलेरिया ओबेसा* (चित्र. 4) की उपस्थिति से संबंधित कोई रिकार्ड नहीं है।

कुछ पेन्नाटुलेसियन्स को प्रवाल भित्तियों (विल्यम्स, 1996) में और *कावेरनुलेरिया* और *विगुलेरिया* ज़ोओजैन्थेला में जुड़े होकर पाए जाते हैं जो पारिस्थितिकी तंत्र में इनके महत्व पर प्रकाश डालता है। इन नमूनों की पुनःप्राप्ति आकस्मिक होने पर भी इस तथ्य की ओर ध्यान करने के लिए प्रेरणा देती है कि आनायन, निकर्षण या नौचालन से ये नमूने अपने आवास स्थान से पृथक हुए होंगे। इसलिए इस क्षेत्र में



चित्र.3 कावेनुलिना ऑरिएन्टालिस

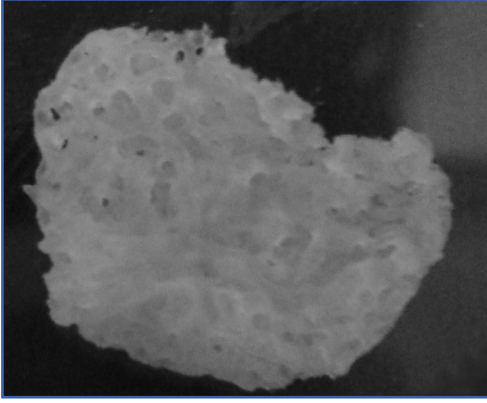


चित्र.4 कावेनुलेरिया ओबेसा

इनकी अधिक संख्या में उपस्थिति इनकार नहीं किया जा सकता (वीणा और कलाधरन, 2013)। आवास में निरंतर पड़ने वाली परेशानियों से इनको बचाने के लिए कार्रवाई शुरू करना अनिवार्य है।

घ) *क्लाथिर्ना क्लारा*

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान (सी एम एफ आ आइ) के विशाखपट्टणम में एक मीटर की गहराई में स्थापित एक टन धारिता के अपतटीय मुक्ता शुक्ति (*पिंक्टाडा फ्यूकाटा*) पालन टंकी से स्पंज नमूना *क्लाथिर्ना क्लारा* का संग्रहण किया गया था। बाद में विशाखपट्टणम की लॉसन्स खाड़ी के अंतराज्वारीय चट्टानी तट से इसी जाति के स्पंज नमूनों का संग्रहण किया गया था। स्पंजें पैतृक मेटाजोअन होने के कारण



चित्र.5 क्लथिर्ना क्लारा क्लॉटों और वालेनटाइन, 2003



चित्र.6 मान्टिस चिंगट डिम्बक हार्पियोस्क्विल्ला हार्पाक्स

प्राचीन प्राणियों की उत्पत्ति और विकास से संबंधित कई संकेत इन से प्राप्त हो सकता है। स्पंजें समुद्री पारिस्थितिक प्रक्रियाओं में प्रमुख स्थान रखने के साथ महत्वपूर्ण द्वितीयक उपापचयज भी हैं जो औषधीय उद्योग में बहुत उपयोगी है। लेकिन अवासीय विनाश और अव्यवस्थित मत्स्यन गतिविधियों के कारण यह अधःस्तर जीव निरंतर पीड़ित रहता है। ऐतिहासिक और जीवोत्पत्ति से संबंधित महत्व की दृष्टि में विविध जलक्षेत्रों के स्पंजों के विविधता एवं वर्गीकरण संबंधी अध्ययन बहुत ही महत्वपूर्ण है।

स्पंजें समुद्री जीवों का एक प्रमुख वर्ग है जिनसे काल्सियम कार्बोनेट स्रव उत्पन्न करने वाले मोलस्क, प्रवाल, बारनकिल्स आदि के लिए काफी नुकसान हो सकता है। उपलब्ध जानकारी के अनुसार भारत के जलक्षेत्रों दस कालकारियस जातियों की उपस्थिति हैं (थोमस, 1983)। आन्डमान जलक्षेत्र को छोड़कर क्लथिर्ना क्लारा की उपस्थिति भारत में और कहीं से रिपोर्ट नहीं की गई है (पटनाइक, 2006)।

ड) मान्टिस चिंगट डिम्बक हार्पियोस्क्विल्ला हार्पाक्स

मान्टिस चिंगट डिम्बकों के नमूनों को विशाखपट्टणम अभितटीय क्षेत्र स्थित नागमायापलम (17°50'46.31" N 83°24'44.25" E) में 10-12 मी की गहराई में 2008 मार्च 20 को प्रचलित 20-25 मी विस्तृत तट संपाश जाल के द्वारा संग्रहित किया गया था। हमारी

जानकारी के अनुसार भारत के चारों ओर के समुद्री क्षेत्रों में 86 उदरपाद डिम्बक शामिल हैं। ये प्रवाल भित्तियों के साथ जुड़े होकर रहने वाले हैं (बारबर आदि, 2002)। इस अध्ययन के लिए चयन किए गए क्षेत्र में प्रवाल भित्तियों की उपस्थिति पर अभी तक कोई रिकार्ड नहीं है, इसलिए यहाँ इन डिम्बकों की उपस्थिति काफी दिलचस्प होता है। कम मूल्य के होने के कारण उदरपादों को फेंक दिया जाता है या उर्वर या मछली खाद्य के रूप में उपयोग किया जाता है। इस क्षेत्र में मान्टिस चिंगट की उपस्थिति होने पर भी इनके जाति स्तर के अभिनिर्धारण करने लायक अध्ययन नहीं किया गया है।

निष्कर्ष

विशाखपट्टणम प्रमुख पत्तनों में एक होने के कारण अन्य पत्तनों से पोतों का निरंतर आगमन होता रहता है। इसलिए इन नई उपस्थितियों का संभावित स्रोत बालास्ट पानी का आदान प्रदान हो सकता है (विशाखपट्टणम पत्तन न्यास, 2009)। शेलटेमा और कर्लटन (1984) ने भी नौचालन और बालास्ट पानी द्वारा विदेश जातियों को लाने के बारे में रिपोर्ट की है। इधर मुंबई पत्तन न्यास और जवहरलाल नेहरू पत्तन न्यास से लगभग 1.5 लाख टन बालास्ट पानी का आदान होता है। बालास्ट पानी का उच्चतम आदान चार पत्तनों, यानी कराची (13.9%), सिंगपुर (10.9%), कोलम्बो (10.1%), और जेबेल अली (युनाइटेड अरब एमिरेट्स,

8%)। जवहरलाल नेहरू पत्तन न्यास में कैरिबी काली पट्टीधारी शंबु (करीबियन ब्लैक स्ट्रिप्ड मसल) (*मिटिलोप्सिस सालेइ*) की उपस्थिति विशाखपट्टणम से माना जाता है और विशाखपट्टणम में हरित ओठों वाला शंबु (*पेर्ना विरिडिस*) की उपस्थिति मुंबई से मानी जाती है (अनिल आदि, 2004)। एट्लैन्टिक पत्तनों से पोतों का निरंतर आगमन होनेवाला विशाखपट्टणम पत्तन भारत का प्रमुख निर्यात पत्तन है इसलिए बालास्ट पानी का मोनिटरिंग, विशेषतः शंबु, शुक्तियों, बारनकिल्स, स्पंज, समुद्री पिच्छक, एसीडियन्स, मछली और प्लवकों

का मोनिटरिंग बहुत ही अनिवार्य है। (विशाखपट्टणम पत्तन न्यास, 2009)।

समुद्री पिच्छक, एसीडियन्स, पाइक्नोगोनिड्स, स्पंज, मान्टिस चिंगट आदि के बारे में प्रकाशनों की अपर्याप्तता की दृष्टि में इस जलक्षेत्रों में उपलब्ध संपदाओं को सामने लाना अनिवार्य है। विशाखपट्टणम क्षेत्र की जैवविविधता अवक्षय एवं अन्य संबंधित बातों पर विस्तृत अध्ययन बहुत ही आवश्यक है। इस पर और भी अधिक काम किया जाना है और भारतीय जलक्षेत्र में उपस्थित इन असामान्य वर्गों की सूची में कई नई जातियों को जोड़ना है।





कडलुंडी ज्वारनदमुख में हालोफिला पौधों की शय्या समुद्री जैवविविधता के लिए अनुयोज्य पारितंत्र

पी.कलाधरन, के.सीजी, पी.के.अशोकन और वी. कृपा
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोषीकोड, केरल
लेखक से संपर्क: kaladharanep@gmail.com

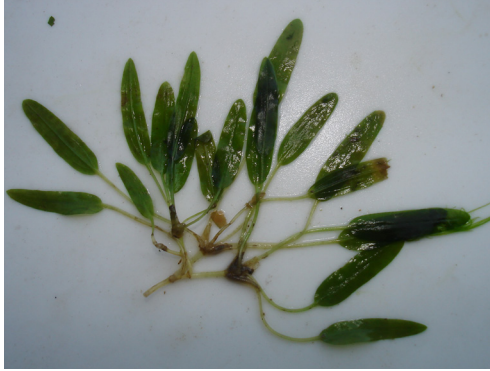
भूमिका

विश्व के उष्णकटिबंधीय (ट्रॉपिकल) समुद्री पारिस्थितिक तंत्रों में समुद्री घास या पौधा (सी ग्रास) पारितंत्र का महत्वपूर्ण स्थान है। इसके कंद व जड़ समुद्री संस्तरों में रेंगकर फैल जाते हैं, इस से शाखाओं और उस से पत्ते अंकुरित हो जाते हैं। अपने इस आकृति से यह समुद्र तल को दृढ़ करने के अलावा अवसादों को बनाए रखने में व पोषकों के परिक्रमण में सहायता प्रदान करती हैं। भारत में समुद्री घास के 6 वंश और इसके अंदर की 14 जातियाँ दिखाई पड़ती हैं। (लक्ष्मणन और राजेश्वरी, 1982; जगतप 1991; राममूर्ति आदि, 1992, कालियपेरुमाल आदि 1989; कन्नन आदि; 1999)।

समुद्री घास समुद्र में निमग्न होकर बढ़नेवाले पुष्पी मोनो कोटिलिडोनस (monocotyledonous) पौधे हैं। इन

पौधों का जीवन चक्र समुद्र के नीचे बिताने के अनुसार बनाया गया है। अन्य निमग्न समुद्री पादप जैसे समुद्री काई (sea weed) की तुलना में समुद्री घास फूलते और फलते हैं। ये उथले तटीय पानी की अंतरज्वारीय क्षेत्र जहाँ की गहराई 10 मी. से कम है, में बढ़ते हैं। कम आविल (less turbid) क्षेत्र जैसे करीबियन समुद्र व आस्ट्रेलिया के तटों में 50 मी. तक की गहराई में ये पाए जाते हैं।

समुद्री घास शाद्वल आवास व्यवस्था में भौतिक, रासायनिक व जैविक प्रभावों से तटीय पारितंत्र की प्रक्रिया व संपदाओं में विचारणीय असर डालते हैं। अवसाद से पानी और पानी से अवसाद की ओर पोषकों के परिक्रमण में भाग लेते हैं उदाहरण के लिए 50km² उष्णकटिबंधीय वनों द्वारा अवशोष करनेवाला CO₂ की

चित्र. कडलुंडी ज्वारनदमुख में *हालोफिला बिकारी* का संस्तर

मात्रा को एक km^2 समुद्री घास द्वारा लिया जाता है। यह दुनिया का अत्यंत उपजाऊ पारिस्थितिक तंत्र है जहाँ से जैविक वस्तुओं की उत्पादकता की दर प्रतिवर्ष 300-600 ग्रा भार/मी² (हारचा, 1970; तयर आदि 1975) है। प्रवाल द्वीपसमूहों की उत्पादकता और आक्सीजन बजट में समुद्री घासों की निर्णायक भूमिका है (क्वासिम व भट्टातिरी, 1971; नायर व पिल्लै, 1972; कलाधरन व डैविड राज, 1989)।

लक्षद्वीप के उत्तरी द्वीप जैसे अगत्ती, बंगारम, किलतन और चेतलत में समुद्री घास का दूसरा नाम *कवरत्ति पुल्लु* है क्योंकि 1960 के दौरान कवरत्ती द्वीप से लाकर यहाँ के समुद्री तटों को सुदृढ़ करने को समुद्री घास का उपयोग किया था। जगदीप (1989) ने लक्षद्वीप के 3 समुद्री प्रवालद्वीप समूहों के समुद्री घासों पर विवरण दिया है। इस लेख में कडलुंडी में मौजूद *हालोफिला बिकारी* (*Halaophila beccarii*) नामक जाति के समुद्री घास का पारिस्थितिक तंत्र विशेषता संबंधी डाटाएं दी जाती हैं।

अन्वेषण वस्तु व अन्वेषण की रीति

कडलुंडी ज्वारनद मुख के 25cm x 25 cm विस्तार के समुद्री घास संस्तर में पले *हालोफिला बिकारी* (Aschers) का संग्रहण किया। इस क्षेत्र में इस जाति के साथ पले पूरा पादप-समूह व अवसाद का भी संग्रहण करके अच्छी तरह पानी में धोने के बाद प्रत्येक के सस्य भाग को अलग करके गीला भार लिया गया। इसी प्रकार लिए गए नितलस्थ प्राणिजातों का सफाई व

विलगन करके माइक्रोस्कोप के जंरिए गिनती की गई। मानकीकृत क्रियाविधियों से इनके जलराशिक प्राचल (hydrographic parameter) और प्राथमिक उत्पादकता निर्धारित की गई (पार्सनस आदि 1984)

परिणाम व चर्चा

कडलुंडी में *हालोफिला बिकारी* का बड़ा व विस्तृत संपदा 2 हेक्थर से अधिक क्षेत्र में दिखाया पड़ा। समुद्र का संस्तर कीचड़ी है। निम्नज्वार के समय समुद्री घास का शाद्वल दिखाया पड़ता है। इसके साथ *एंद्रोमोर्फा लिंज़ा* नामक समुद्री काई भी बढ़ते हुए देखा।

कडलुंडी में दृश्य हुआ *हालोफिल बिकारी* पर किए तीन साल के इस अध्ययन में व्यक्त हुआ पादप सघनता या मात्रा इस प्रकार है। जुलाई में पादप नहीं के बारबर था। दिसंबर पहुँचने पर प्रति मी में 420 ग्रा भार के पादप याने कि प्रति मी में 260 पादप उग गए। अप्रैल 2013 के दौरान इसके कीचड के नीचे के भाग याने कि कंद और जड दिखाए पड़े (80 ग्रा/मी²) शाखा दिखाया नहीं गया। इसके साथ बड़े सस्य जात में ग्रासीलारियोप्सिस लमनेइफोरमिस और *एंद्रोमोर्फा लिंज़ा* और *अल्वा रटिकुलाते* काईयाँ थीं [सारणी 1]

प्राणिजातों में आंफिपोट्स, आइसोपोट्स, क्रैफिश के तरुण, पॉलीचीते की कृमि और जठरपाद (गास्ट्रोपोड) *सेरितीयुम* जाति मौजूद थी। इन्हीं में *सेरितीयुम*, पॉलीचीतेस और आइसोपोट्स पूरे निरीक्षण अवधि के दौरान दिखाए पड़े (सारणी 2) यहाँ समुद्री

सारणी 1 कडलुंडी ज्वारनदमुख में हालोफिला बिकारी पौधों का वितरण

निरीक्षण की तारीख	हालोफिला का घनत्व (ग्रा गीला भार/मी ²)	पौधों की संख्या (सं/मी ²)	अभ्युक्तियाँ
27-09-2011	250	190	—
09-11-2011	160	100	एंद्रोमोरफा लिंज़ा से हावी है
15-12-2011	420	260	समुद्री घास ग्रासीलारियोप्सिस, लमनेइफोरमिस से संयुक्त है
02-01-2012	340	216	ग्रासीलारियोप्सिस, लमनेइफोरमिस अनुपस्थित है
11-07-2012	शून्य	शून्य	एंद्रोमोरफा लिंज़ा से हावी है
28-08-2012	80	27	अल्वा रटिकुलाते & केटोमोर्फा जाति.
29-09-2012	104	36	ए. लिंज़ा & जी. लमनेइफोरमिस से हावी है
30-10-2012	250	188	ए. लिंज़ा & जी. लमनेइफोरमिस से हावी है
29-01-2013	400	253	ए. लिंज़ा
09-04-2013	80	25	अधिकतर रैज़ोम्स, पत्ता नहीं
06-07-2013	20	12	स्पार्स(Sparse)

सारणी 2. हालोफिला संस्तर के संयुक्त जन्तु समूह व नितलस्थ जीव समूह (सं /मी²)

ग्रूप	उपस्थिति की अवधि व पशुओं की संख्या /मी ²						
	11/7/12	21/8/12	29/9/12	6/7/13	12/8/13	21/9/13	4/11/13
आंफिपोड	—	—	2597	—	1	5	1
मछली डिंभक	—	—	1	—	—	3	—
सेरितीयूम जाति	40	2	100	27	74	164	12
ओइकोप्लूरा	—	—	2	—	—	—	—
पॉलीकीटे	298	1217	322	160	99	780	783
क्रैफिश के तरुण	—	—	2839	—	—	—	—
टानैट्स	—	6	278	—	—	16	6
आइसोपोड्स	—	4	20	—	4	14	5
ओरकोनेक्यूस विरिलीस	—	—	2	—	—	—	—
काइटन का अंडा	—	—	—	—	—	—	1
केंकडा डिंभक	—	—	—	—	—	—	2
डिप्तेरा डिंभक	—	—	—	—	—	6	1

ग्रुप	उपस्थिति की अवधि व पशुओं की संख्या /मी ²						
	11/7/12	21/8/12	29/9/12	6/7/13	12/8/13	21/9/13	4/11/13
ओस्ट्राकोडा	-	-	-	-	-	-	2
अश्म मक्षी (पेरलोडिड)	-	-	-	-	-	-	2
केंकड़ा तरुण	-	23	-	-	-	-	-
न पहचाना गया 1	-	-	-	-	-	-	17
न पहचाना गया 2	-	-	-	-	-	-	33

घास संस्थर में जठरपाद, झींगा, केकड़ा और पख मछली जैसी लिज़ा, अमबासीस आदि के उपवयस्क दिखाए पड़े। पानी प्रवाह के साथ अवसाद बह जाना रोकने में समुद्री घास अच्छी भूमिका निभाती है। मिट्टी अपरदन रोकने और सुदृढ़ आवास व्यवस्था प्राणि व सस्य जातों को प्रदान करने में भी इसका महत्वपूर्ण स्थान है। इस

संपदा पर पड़नेवाला विपरीत असर का सीधा संबंध वहाँ के पारितंत्र पर भी हो सकता है। सब से महत्वपूर्ण कार्य दुनिया के महासागरों में इसके जंरिए होनेवाला (कार्बन सेक्वीस्ट्रेशन) है। भूमि में बढ़नेवाला ताप को रोकने का समुद्री घास जैस पारितंत्र की परिरक्षा अत्यंत आवश्यक है।





समुद्री पर्यावरण तंत्र का प्रकार्य और समुद्री जैवविविधता

राजु शरवणन, एन. राममूर्ती व रानी मेरी जॉर्ज

समुद्री जैवविविधता विभाग

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान के मंडपम क्षेत्रीय केंद्र व विभिन्न अनुसंधान केंद्र
लेखक से संपर्क: stingray_mr@yahoo.co.in

भूमिका

जैविक विविधता का संक्षेप शब्द है जैवविविधता। इस शब्द का पहला प्रयोग वर्ष 1992 में जैविक विविधता (Biological Diversity) पर आयोजित यूनाइटेड नेशन्स कन्वेंशन में हुआ। असल में यह शब्द का अर्थ विविध जीव जालों के भूमुख में रहने की स्थिति से हैं। जैवविविधता का मतलब किसी एक जाति से नहीं बल्कि जीवों की समष्टि और समृद्धि से हैं। पार्थिव पारिस्थितिक तंत्र की तुलना में निरंतर प्रवाहमान या दोलायमान रहने के कारण समुद्री पारिस्थितिक तंत्र मूल रूप से अलग है।

विश्व के अथाह सागरों व महासागरों की गहराई मापना असाध्य कार्य होने के कारण इन में मौजूद जीवों की वैविध्यता आंकना इस से भी कठिन कार्य है। अब तक वर्णित जीवजातीय संघ (phyla) 35 है; इन में 14 संघ समुद्री पर्यावरण में और 11 पार्थिव पर्यावरण में बसना माना जाता है। इस प्रकार पार्थिव जैवविविधता

की तुलना में समुद्री जैवविविधता ज्यादा है। पर्यावरण तंत्र में जैवविविधता को सक्रिय व स्वास्थ्य पूर्ण प्रकार्य निभाने के अनुसार का अनुरक्षण को पर्यावरण तंत्र प्रकार्यात्मकता (ecosystem functioning) कहा जाता है जिस पर कई चुनौतियाँ इस सदी साथ कर रही है।

जैवविविधता - समुदाय प्रकार्य

हाल में यह स्वीकार कर रहा है कि जैवविविधता व समुदाय संरचना का पारिस्थितिक तंत्र के प्रकार्य में मुख्य भूमिका है। समुद्री जैवविविधता के प्रकार्य पर प्रभाव डालनेवाले मुख्य घटक, प्रतिस्पर्धा, विषमजातीयता (heterogeneity) और परभक्षिता है। पारिस्थितिक तंत्र के प्रकार्य की परिभाषा डी ग्रूट ने इस प्रकार किया है। “मानवीय माँग की पूर्ति उनके संतुष्टि के अनुसार प्रत्यक्ष और परोक्ष रूप से करने की पारिस्थितिक तंत्र की प्राकृतिक क्षमता प्राकृतिक तंत्र प्रकार्य है”। इस

दृष्टि से जिन पारिस्थितिक तंत्र मानव के लिए उपयोगी नहीं है, उनकी सेवा वहीं ली जा सकती है। लेकिन कुछ पारिस्थितिकी विज्ञानी (ecologist) इस से सहमत नहीं होते। पारिस्थितिक तंत्र की प्रक्रियायें रासायनिक प्रतिक्रियाओं का परिणाम हैं, जिन में जैविक और अजैविक, प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष और कोशकीय प्रक्रियाएं होती हैं। कुछ प्रकार्य शीघ्र ही प्रत्यक्ष हो जाता है जैसा कि कर्बन फिक्सेशन, ओक्सिजन उत्पादन आदि तो कुछ के प्रत्यक्ष होने में समय और संदर्भ लगता है अंडरवुड व पाटेर्सन

प्राकृतिक तंत्र में जैविक और अजैविक संकीर्ण कार्यश्रृंखलाओं के प्रवर्तन के परिणामस्वरूप पारिस्थिति तंत्र की सेवाएं उपलब्ध हो जाती हैं। इस दृष्टि से समुद्री पर्यावरण तंत्र में होनेवाले समुद्रीतलीय पानी का उत्थान, अतिमत्स्यन, आक्रामक मत्स्यन आदि पर नीति विकास करना आसान कार्य नहीं है।

हाल में समुद्री पारिस्थितिक तंत्र के प्रकार्य पर दृश्य होनेवाली समस्याएं मानवजन्य हैं अतः मानव के द्वारा लिए जानेवाला कार्यकलापों से उद्भूत है। इस पर नियंत्रण लगाते हुए समुद्री पारिस्थितिक तंत्र की सेवाएं नियमित बनाई जा सकती हैं।

प्रकार्यात्मक वैविध्यता

परंपरागत वैविध्यता सूचक जाति समृद्धि, संपदाओं की कमी और उनकी अनिश्चितता पर फोकस करता है

तो प्रकार्यात्मक जैवविविधता सूचक पारिस्थितिक तंत्र में जैव वैविध्यता से होनेवाले प्रभाव का आकलन करता है (टिलमान आदि 1997). इस प्रकार प्रकार्यात्मक जैवविविधता किसी पारिस्थितिक तंत्र के जीवों की संख्या, प्रकार और प्रकार्य के वितरण व सह प्रक्रियाओं पर अध्ययन करके उस तंत्र के संपदाओं की घटना और व्यवस्था पर सूचनाएं प्रदान करती है। निम्नलिखित विषयों पर ध्यान केंद्रित करते हुए विश्व भर में पर्यावरण तंत्र के प्रकार्य का प्रबंधन किया जाता है।

टिकाऊ विकास

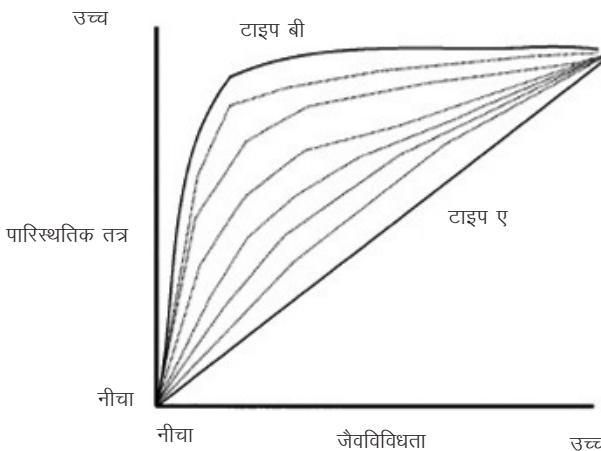
हाल की माँग की पूर्ती के साथ भविष्य की पूर्ती में किसी बाधा डाले बिना संपदाओं का सदुपयोग करने का विकास (यूनेस्को नेशंस, 1987)

सहयोजित प्रबंधन

संपदाओं के परिरक्षण के लिए उपयोगकर्ताओं और विनियामकों के सहयोग से योजनाओं की तैयारी जिस से संपदाओं का सदुपयोग व विकास से सभी लोग लाभान्वित हो जाएं (DFO, 2008)

सतर्कता अभिगम

आपतकालीन और जोखिम स्थितियों में वैज्ञानिक निर्णयों के लिए रुके बिना कारवाई उठाना (Environment Canada, 2008)



चित्र-1 जैवविविधता और पारिस्थितिक तंत्र प्रकार्य के बीच का परिकल्पनात्मक सकारात्मक सहसंबंध



वेरावल, गुजरात के तटीय समुद्र के विलीन पोषक तत्व और प्राथमिक उत्पादकता

एच.एम.भिनत और पी.कलाधरन

केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का वेरावल क्षेत्रीय केंद्र, वेरावल, गुजरात
केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: kaladharanedp@gmail.com

प्रस्तावना

तटीय समुद्र के पोषक तत्व और प्राथमिक उत्पादकता मुख्यतः तटीय प्रक्रियाओं और तट के निकट की जाने वाली मानवीय हस्तक्षेपों से प्रभावित होते हैं। वेरावल के तटीय स्थान रासायनिक पदार्थ, धागा एवं सिमेन्ट का निर्माण करने वाले कई प्रकार के उद्योगों से रुकावट की स्थिति पर हैं। इन उद्योगों में इंडियन रयोन्स एन यू वी ओ लिमिटेड, गुजरात अम्बुजा सिमेन्ट लिमिटेड, गुजरात सिद्धी सिमेन्ट लिमिटेड और गुजरात हेवी केमिकल्स लिमिटेड प्रमुख हैं। वेरावल तट पर मात्स्यिकी और नाव निर्माण के प्रमुख उद्योग भी हैं। वेरावल में बड़ी संख्या में मछली संसाधन फैक्टरियाँ हैं जहाँ से अच्छी गुणता वाले समुद्री खाद्य यू एस ए, जापान, दक्षिण पूर्व एशिया, गल्फ एवं यूरोपियन यूनियन के देशों में निर्यात किए जाते हैं।

पाटील आदि (1964), रावु और जयरामन (1970) और सदानन्द रावु आदि (1979) की रिपोर्टों के अलावा वेरावल के तटीय समुद्र पर तुलनात्मक रूप से पूरी तरह पता नहीं लगाया गया है। वेरावल तट की प्राथमिक उत्पादकता और विलीन पोषक तत्वों के वर्तमान स्तर जानने के लिए वेरावल के तटीय क्षेत्रों के चार स्थानों की जलराशिकी (Hydrographic) विशेषताओं पर वर्ष 2013 के 12 महीनों के दौरान किए गए विश्लेषण के परिणाम और प्रमुख आकलन यहाँ प्रस्तुत किए जाते हैं।

सामग्रियाँ और तरीके

गुजरात तट के वेरावल के तटीय समुद्र के चार स्थानों के समुद्री सतह से पानी का नमूना संग्रहित किया गया। इन चार स्थानों में पहला स्थान इंडियन रयोन्स फैक्टरी के बहिःस्त्राव का स्थान रयोन्स और इस स्थान की गहराई तीन मीटर है। दूसरा स्थान बारमाउथ है जहाँ

इंडियन रयोन्स फैक्टरी का अपशिष्ट छोड़ दिया जाता है, और इस स्थान की गहराई 4.5 मीटर है। तीसरा स्थान पोरबंदर है, जहाँ की गहराई 3.0 मीटर है और इस स्थान के तटीय भाग में बिल्वा सिपेन्ट और सौराष्ट्रा केमिकल्स लिमिटेड कंपनियाँ स्थित हैं। चौथा स्थान माधवपुर है और यह अन्य स्थानों की तुलना में स्वच्छ और प्रमुख फैक्टरियों और अन्य उद्योगों से मुक्त है। इन स्थानों के प्राथमिक उत्पादकता, पौष्टिक तत्व और आधारभूत जलराशिकी प्राचलों पर सूचना मिलने के लिए पानी का नमूना संग्रहित करके मानक तरीके (पार्सन्स आदि 1984) से संसाधन और विश्लेषण किया गया।

परिणाम और चर्चा

इन चार स्थानों से संग्रहित पानी के नमूनों से माहिक रूप से प्राथमिक जलराशिकी प्राचलों जैसे एस एस टी, pH, लवणता, विलीन ऑक्सिजन और विलीन पौष्टिक तत्वों और प्राथमिक उत्पादकता का निर्धारण किया गया और न्यूनतम एवं अधिकतम मूल्य सारणी 1 में दिया जाता है। रयोन्स स्टेशन में समुद्री सतह का तापमान (एस एस टी) 25.9°C देखा गया, जो माधवपुर से कम था। वेरावल मुहाने में 27°C का उच्चतम तापमपन आकलित किया गया (सारणी 1)। समुद्र जल में pH की मात्रा बारमाउथ स्थान में 7.7 और पोरबंदर में 8.8 अधिकतम आकलित किया गया और pH का वार्षिक माध्य मूल्य माधवपुर में निम्नतम (8.02) और पोरबंदर में अधिकतम (8.2) देखा गया (सारणी 1)।

लवणता का माध्य मूल्य सभी चार स्थानों में 35 पी पी टी से ऊपर देखा गया और पोरबंदर में 35.758 पी पी टी का अधिकतम मूल्य और बारमाउथ में जुलाई महीने में 28.7 पी पी टी और सितंबर महीने में 37.8 पी पी टी आकलित किया गया। विलीन ऑक्सिजन बारमाउथ में न्यूनतम 3.294 मि.लि./लि. और माधवपुर में अधिकतम 5.145 मि.लि./लि. देखा गया। पूरी अध्ययन अवधि के दौरान समुद्र जल में विलीन ऑक्सिजन का परास बारमाउथ में 1.92 मि.लि./लि. से रयोन्स स्थान में 5.76 मि.लि./लि. देखा गया। कुल निलंबित ठोस पदार्थ (टी एस एस) का स्तर माधवपुर में न्यूनतम माध्य मूल्य (39.45 मि.ग्रा./लि.) और पोरबंदर में अधिकतम (46.67 मि.ग्रा./लि.)

देखा गया और पूरे अध्ययन अवधि के दौरान इस का परास माधवपुर में 32.4 मि.ग्रा./लि. से रयोन्स स्टेशन में 61.5 मि.ग्रा. तक था।

विलीन फोस्फेट के स्तर का उच्चतम माध्य (0.247 $\mu\text{g at/l}$) रयोन्स क्षेत्र में और निम्नतम माध्य 0.14 $\mu\text{g at/l}$ पोरबंदर के समुद्री क्षेत्र में आकलित किया गया और इस का परास पोरबंदर में 0.036 $\mu\text{g at/l}$ न्यूनतम और माधवपुर में 1.1221 $\mu\text{g at/l}$ था। विलीन नाइट्रेट का परास पूरे अध्ययन अवधि के दौरान बारमाउथ में 0.282 $\mu\text{g at/l}$ और पोरबंदर में 8.464 $\mu\text{g at/l}$ देखा गया और इस का वार्षिक माध्य माधवपुर में 5.157 $\mu\text{g at/l}$ अधिकतम और वेरावल बारमाउथ स्टेशन में 3.654 $\mu\text{g at/l}$ न्यूनतम आकलित किया गया। विलीन अमोनिया का माध्य स्तर माधवपुर में न्यूनतम 0.458 ($\mu\text{g at/l}$) और बारमाउथ में 2.828 $\mu\text{g at/l}$ देखा गया और समग्र वितरण अध्ययन अवधि के दौरान माधवपुर में 0.113 ($\mu\text{g at/l}$) न्यूनतम से बारमाउथ क्षेत्र में 6.758 $\mu\text{g at/l}$ अधिकतम देखा गया।

प्राथमिक उत्पादकता रयोन्स और बारमाउथ स्टेशनों में जी पी पी और एन पी पी के शून्य मूल्य का समग्र न्यूनतम और माधवपुर स्टेशन में अधिकतम (जी पी पी 2.4 और एन पी पी 1.72 mgC/l /दिन) आकलित किया गया (सारणी 1)।

वेरावल के तटीय समुद्र की जलराशिकी पर इस से पहले किए गए अध्ययनों का अवलोकन करने पर यह संकेत मिलता है कि एस एस टी और लवणता पर हमें प्राप्त परिणाम स्वीकार्य हैं और केवल ऊपरितल के लिए यह सीमित है। माधवपुर में, लवणता के निम्न स्तर और विलीन ऑक्सिजन तथा एस एस टी एवं अमोनिया के उच्चतम स्तर, विलीन ऑक्सिजन का उच्चतम स्तर, टी एस एस एवं अमोनिया के निम्नतम स्तर और नाइट्रेट, पी ओ 4 और प्राथमिक उत्पादकता पर आकलन करने पर यह संकेत मिलता है कि तटीय स्थानों से मानवीय गतिविधियों से अपशिष्ट और प्रदूषणकारी पदार्थ बारमाउथ द्वारा वेरावल के समुद्र में प्रवेश किए जाते हैं बल्कि माधवपुर तट में ये प्रदूषणकारी पदार्थ वहाँ ही संचित होते हैं याने कि माधवपुर तट प्रदूषण और मानवीय हस्तक्षेपों से मुक्त है। हमारा अध्ययन एक वर्ष

की अवधि के दौरान लंबित था और समुद्री सतह पर सीमित था फिर भी वर्तमान अध्ययन पिछले अध्ययनों

की पुष्टि करने लायक और भविष्य के लिए डाटाबेस के रूप में उपयोगी बन जाएगा।

सारणी 1: गुजरात तट के चार स्थानों में वर्ष 2013 के दौरान आकलित जलराशिकी प्राचलों के न्यूनतम और अधिकतम मूल्य

स्टेशन प्राचल	रयोन्स		बारमाउथ		पोरबंदर		माधवपुर	
	न्यूनतम	अधिकतम	न्यूनतम	अधिकतम	न्यूनतम	अधिकतम	न्यूनतम	अधिकतम
एस एस टी ($^{\circ}\text{C}$)	21.1	28	20.5	30.5	21.2	29.1	19.1	28.2
pH	8.04	8.35	7.7	8.55	7.81	8.8	7.28	8.66
लवणता (ppt)	29.6	36.2	28.7	37.8	34.3	37.4	33.1	36.9
वि. ऑ. (ml/l)	3.74	5.76	1.92	4.63	4.46	5.42	4.73	5.48
जी पी पी (mgC/l/दिन)	0.0	0.8	0.0	0.9	0.1	0.7	0.24	2.4
एन पी पी (mgC/l/दिन)	0.0	0.6	0.0	0.8	0.0	0.4	0.17	1.72
टी एस एस (mg/l)	33.8	61.5	37.1	61.1	37.3	53.2	32.4	44.9
NH_3 ($\mu\text{g at/l}$)	0.15	1.778	0.24	6.758	0.029	1.864	0.113	1.581
PO_4 ($\mu\text{g at/l}$)	0.059	1.131	0.073	1.344	0.036	0.136	0.065	1.221
NO_3 ($\mu\text{g at/l}$)	0.411	7.471	0.282	6.842	0.523	8.467	0.635	8.141





समुद्री कूड़े में परिवर्तन और इस से तट रेखा में होनेवाला प्रभाव - कर्नाटक तट के संदर्भ में एक अध्ययन

बिंदु सुलोचनन, एस. लावण्या, जी.डी.नटराज
मांगलूर अनुसंधान केंद्र
लेखक से संपर्क: binduchaithanya@yahoo.co.in

प्रस्तावना

दुनिया भर में खारिज कर दिया मलबे के उलझाव या घूस के कारण लाखों समुद्री स्तनधारियों, पक्षियों, कछुओं और मछलियों का नाश होता है। समुद्री कूड़े पानी में तैरकर पानी की गति के अनुसार समुद्र तट तक पहुँचता है और समुद्र के तल तक पहुँचता है या समुद्र में डूब जाता है। यूएनईपी/आईओसी ने समुद्री वातावरण में भूमि, नदी या समुद्र के माध्यम से प्रवेश किए किसी भी निर्मित या ठोस कचरे को समुद्री कूड़े में वर्गीकृत किया गया है। इन वस्तुओं में शामिल हैं प्लास्टिक (ढाला, मुलायम, फोम, जाल, रस्सियों, बॉयस, मॉनोफिलमेंट और अन्य मत्स्यन संबंधित उपकरण), धूम्रपान संबंधित (सिगरेट चूतड़ या लाइटर), धातु (पेय के डिब्बे, बोतल, कैप्स), ग्लास (प्रकाश ग्लोब, फ्लोरोसेंट ग्लोब्स, बोतल) कण बोर्ड, संसाधित लकड़ी, कागज, रबर और कपड़ा आदि। अंतर्ज्वारिय क्षेत्र, समुद्री जीवों की विभिन्न प्रजातियों को

शरण देने के कारण सबसे उपजाऊ क्षेत्र है। भारतीय तटों पर संपदाओं की समृद्धि, मौसमी बदलाव, मिट्टी की स्थिति, और समुद्र तट पर रेत के बदलाव पर, आधारित है। आम तौर पर किसी भी क्षेत्र में तटीय अपरदन के मुख्य कारण मानसून के मौसम में बढ़ते लहरों की चपेट, तटीय बहाव के अवरोध, नदी के किनारे का बहाव, नदी मुँह में परिवर्तन और रेत का खनन हैं। पानी की गति और तटीय रेखा में परिवर्तन से समुद्री कूड़े दूर तक फैल जाते हैं।

समुद्री कूड़े की मात्रा के आकलन की आवश्यकता

कर्नाटक तट कई नदी मुँह, लैगून, खण्ड, खाडियों, चट्टानों, रेत के टीलों और लंबे समुद्र तटों से 320 किलोमीटर की लंबाई में फैला हुआ है। यहाँ की छोटी और तेज बहने वाली नदियाँ पश्चिमी घाट (सह्याद्री) से अरब सागर में गिरती हैं। उन में उल्लेखनीय है, नेत्रावती, शरावती, काली, बेदती/गंगवल्ली, अघनाशिनी,

वाराही और चक्र। इस कारण तीन तटीय जिला, दक्षिण कन्नड़, उडुपी और उत्तर कन्नड़ समुद्री, मुहानों और तीरवर्ती जैव विविधता में समृद्ध है। कर्नाटक में इस तटीय क्षेत्र में एक प्रमुख और दस छोटे बंदरगाह हैं। यहाँ की आम समस्याओं में से कुछ हैं सागर अपरदन, नदी मुंह में परिवर्तन और बंदरगाहों में गाद। समुद्र की परिवर्तिता पर संपदाओं की उपलब्धता निर्धारित होता है। इसलिए समुद्री कूड़े मापना और उसका स्रोत जानना उचित प्रबंधन के लिए आवश्यक है। समुद्र तटों के महत्व मछली पकड़ने की गतिविधियों और पर्यटकों के आकर्षण के स्थानों को ध्यान में रखते हुए इन्हीं में से 33 तटों को चुना और सितंबर से अक्टूबर 2013 के दौरान अध्ययन चलाया गया। समुद्र तट की चौड़ाई

10 मीटर से अधिक और ढलान में उच्च बदलाव था तो उसे ऊपरी, मध्यम और निचली समुद्र तटों में विभाजित किया। तट पर पड़े समुद्री कूड़े 10 मीटर x 10 मीटर आकार चतुर्भांगों से मापन किया गया। जहाँ तट पर सुरक्षा के लिए चट्टानें रखी थी और 10 मीटर से कम चौड़ाई था, उसे विभाजित नहीं किया गया।

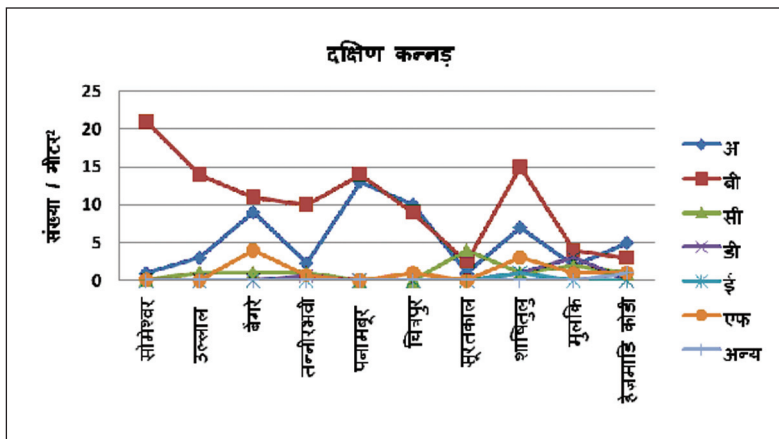
समुद्री कूड़े को प्रभावित करनेवाली क्रियाएँ

अध्ययन अवधि के दौरान कुल जिलाओं में मिलाकर पाई वस्तुओं की सूची, वर्गीकरण, लंबाई सीमा (सारणी 1) में दी गई है। समुद्री कूड़े की मात्रा और संभावित स्रोत का आकलन करने के लिए वर्गीकरण किया गया था। मछली पकड़ने की गतिविधि से छोड़ा नॉयलोन रस्सियों में अधिकतम लंबाई पाया गया था।

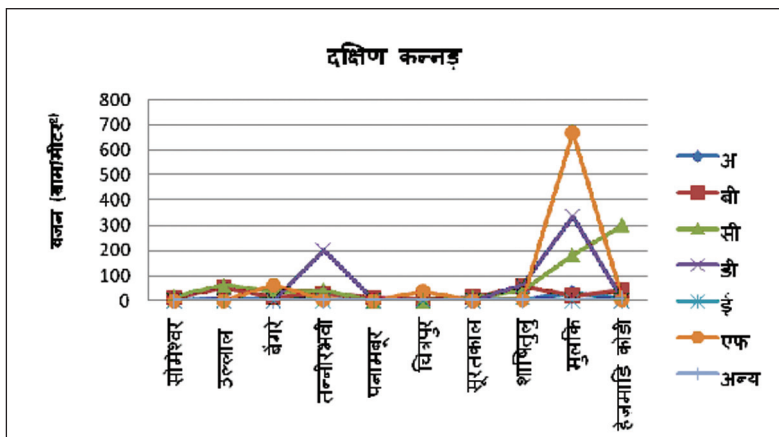
सारणी 1 कर्नाटक के तटीय जिले के कूड़े की ग्रुप, उनकी लंबाई सीमा, संख्या और वजन

ग्रुप	समुद्री कूड़े	लंबाई सीमा (से मी)	जिलों संयुक्त (कुल)	
			संख्या/मीटर ²	ग्राम/मीटर ²
अ	नायलॉन / एचडीपीई रस्सियों / मछली जाल टुकड़े	2-127	170.1	346.43
बी	प्लास्टिक (कवर, पाउच, क्रीम के कंटेनर, तेल, मलहम, टूथपेस्ट, नाश्ते के रैपर, साबुन रैपर, आदि)	1-99.5	257.9	807.8
सी	चप्पल / जूते (चमड़े की वस्तुओं के अलावा)	6-31	31.04	2075.7
डी	कांच की बोतलें, बिजली के बल्ब, सीएफएल बल्ब	4-108	12.2	2253
ई	ई कचरे (टीवी / कंप्यूटर हार्डवेयर, मोबाइल फोन हैंडसेट या भागों, चार्जर आदि)	120	1	10
अफ	फोम इंसुलेटर (ए / सी फ्रिज के), स्टायरफोम, थर्मोकोल,	0.5-35	63.72	873.43
अन्य	धातु, कपड़ा	0.6-110	4.3	46.3

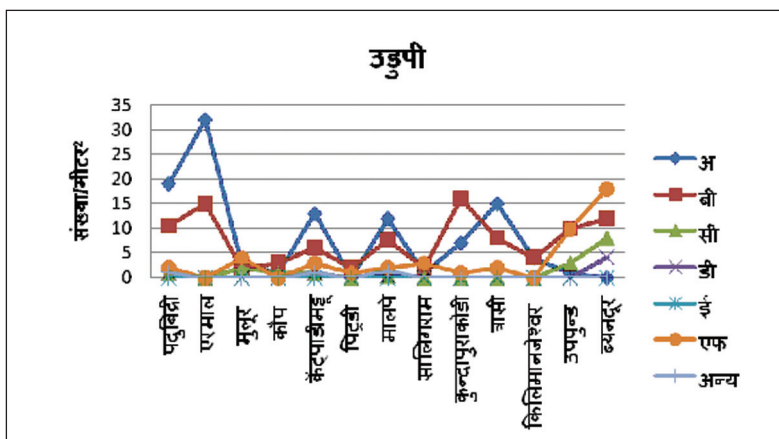
दक्षिण कन्नड़, उडुपी और उत्तर कन्नड़ के अलग ग्रुप में विभिन्न स्टेशनों पर देखा गया समुद्री कूड़े की संख्या और वजन में भिन्नता, चित्र 1 से 6 में दी गई है।



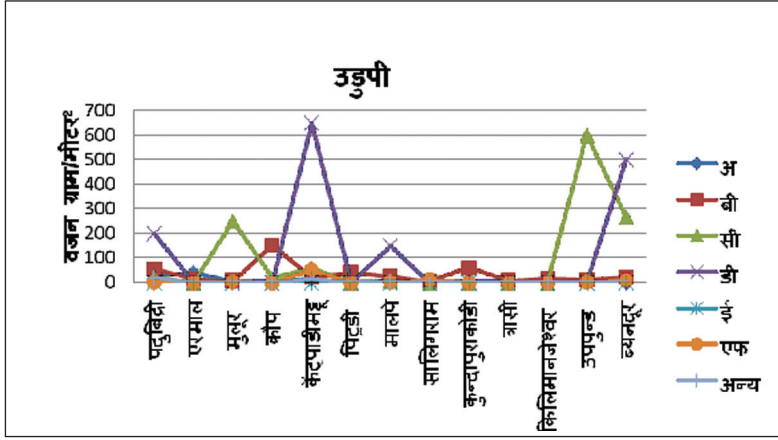
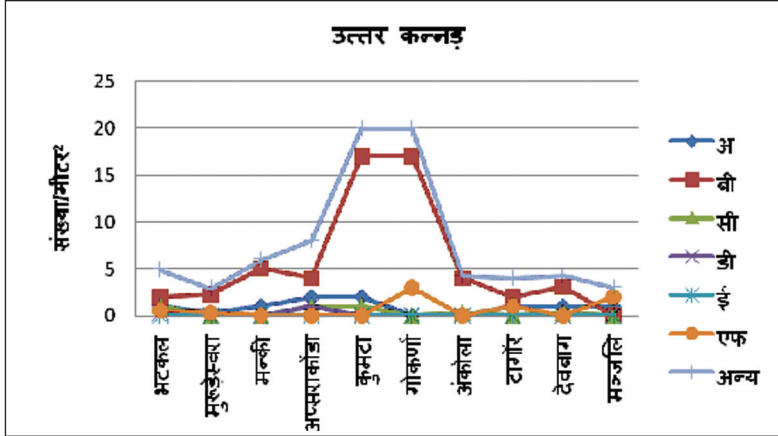
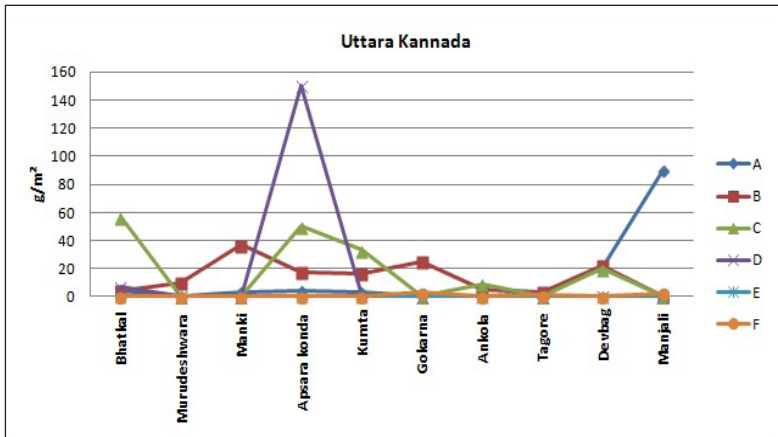
चित्र. 1 दक्षिण कन्नड़ में समुद्री कूड़े (संख्या /मीटर²) में बदलाव



चित्र. 2 दक्षिण कन्नड़ में समुद्री कूड़े (ग्राम/मीटर²) में बदलाव



चित्र. 3 उडुपी में समुद्री कूड़े (संख्या/मीटर²) में बदलाव

चित्र. 4 उडुपी में समुद्री कूड़े (ग्राम/मीटर^२) में बदलावचित्र. 5 उत्तर कन्नड़ में समुद्री कूड़े (संख्या/मीटर^२) में बदलावचित्र. 6 उत्तर कन्नड़ में समुद्री कूड़े (ग्राम/मीटर^२) में बदलाव

दक्षिण कन्नड़ जिले में समुद्री कूड़े की अधिकतम संख्या शाषितुलु (28 संख्या/मीटर²) में और वजन मुलकि स्टेशन (1240 ग्राम/मीटर²) में देखा गया था। तन्नीरभवी, पनामबूर, चित्रपुर और सूरतकल समुद्र तट अक्सर विभिन्न अभिकरणों द्वारा साफ कर बनाए रखा है। लेकिन मुलकि में देखा जाता है कि नदी पानी के प्रवेश की वजह से और सफाई की गतिविधि न होने के कारण ज्वार के प्रभाव से ग्रुप एफ कूड़ा जो तैरता है उसका वजन ज्यादा है। देखा गया कि नदी में बहते थर्मोकोल जो समुद्र तट पर पहुँच गया, उसमें पेलॅजिक हंस गर्दन बार्नाकल (pelagic goose neck baranle) जुड़े थे (चित्र.7) मानव की दैनिक उपयोग की सामग्री ग्रुप बी कूड़ा दक्षिण कन्नड़ में कूड़े की अधिकतम संख्या के लिए योगदान दिया।

उडुपी जिले में समुद्री कूड़े की अधिकतम संख्या ब्यनदूर (28 संख्या/मीटर²) और वजन कॅटपाडीमट्टू (810 ग्राम/मीटर²) में देखा गया था। मालपे में मछली पकड़ने की गतिविधि ज्यादा है लेकिन अन्य समुद्र तटों की तुलना में इधर नियमित रूप से सफाई किया जाता है। वहाँ सरकार द्वारा जागरूकता के पोस्टर लगाया है फिर भी सप्ताह में ट्रक लोड समुद्री कर्मचारियों द्वारा दूर किया जाता है (चित्र 8). उत्तर कन्नड़ जिले में समुद्री कूड़े की अधिकतम संख्या मज्जलि (34 संख्या/मीटर²) में देखा गया था। वजन ज्यादा ग्रुप डी की वजह से था। पिछले सप्ताह में पर्यटन महत्व के स्थानों में जिले में सफाई गतिविधि विशेष रूप से की गई थी। इसलिए गोकर्णा और मुरुडेस्वरा साफ था। फिर भी अधिक पर्यटकों, मछली पकड़ने की गतिविधि और समुद्र तट में परिवर्तन के कारण कूड़े रेतीले समुद्र में डूबे हुए देखा गया।

मानव की गतिविधि के अनुसार अधिकतम कूड़े की मात्रा सारणी 2 में दी गई है। कूड़े की संख्या सोमेश्वर में अधिक देखा गया था। लेकिन वजन योगदान ग्रुप डी का था, जिसका मुख्य कारण था शराब की बोतल जो तन्नीरभवी में अधिकतम था। वर्तमान समय समुद्र तट में पीने निषिद्ध है। सरकार और निजि कंपनी द्वारा संयुक्त रूप से तट साफ किया जाता है। एरमाल समुद्र तट जहाँ प्रमुख गतिविधि मछली पकड़ने की है वहाँ ग्रुप ए

ज्यादा था। कोई सफाई अभी तक नहीं हुआ इसलिए समुद्री कूड़े की अधिकतम संख्या और वजन पाया गया।

समुद्र तट की परिवर्तनशीलता और समुद्री कूड़े की क्षरण से पर्यावरण पर प्रभाव

तन्नीरभवी में देखा गया कि बदलते मौसम के कारण तटरेखा में परिवर्तन होने से कूड़े डूबते हैं (चित्र 9)। मछुआरे जब मछली पकड़ने के लिए पारंपरिक जाल का उपयोग करते हैं तब जाल में फँसे कूड़े वापस तट पर आते हैं। चट्टानी तट, शैवाल विकास का समर्थन करता है, गैस्ट्रोपॉड और छोटी मछली को बचाता है (चित्र 10)। निचला स्थलाकृति पानी की संरचना और प्रवाह को प्रभावित करती है। पानी के पोषक तत्व खड़ी परिसंचरण और आडवेक्टिव (advective) प्रक्रियाओं पर निर्भर है प्रथमिक उत्पादकता (प्राइमरी प्रोडक्टिविटी), जन्तुप्लवकों की जैवमात्रा (जूप्लॅक्टन बयोमास) और ऊर्जा के प्रवाह, जो प्लॅक्टन से मछली, कवच मछली तथा अन्य समुद्री पक्षियों और समुद्री स्तनधारियों (मराइन मॅमाल्स) तक पहुँचता है। चट्टानी समुद्र तटों में चट्टानों के बीच कूड़े फँसे हुए दिखाई देता है यह बदलते ज्वार के साथ समुद्री पर्यावरण तक पहुँचता है। चट्टानी समुद्र तटों में चट्टानों के बीच कूड़े फँसे हुए दिखाई देता है यह बदलते ज्वार के साथ समुद्री पर्यावरण तक पहुँचता है। समुद्री कूड़े की क्षरण भौतिक कार्रवाई, रासायनिक और जैविक गतिविधि (चित्र 11) के द्वारा होता है। रेत के टीलों के पौधे कूड़े फँसाने में मदद करते हैं लेकिन खिसके तट गहरे समुद्र में कूड़े परिवहन करते हैं (चित्र 12)। सारणी 3 में जिलेवार कूड़े विभिन्न ग्रुप के और सारणी 1 में कुल जिलों संयुक्त कूड़े दिए हैं। ग्रुप में कूड़े की संख्या के बढ़ते हुए क्रम बी > ए > एफ > सी > डी > अन्य > ई था। कूड़े की वजन के बढ़ते हुए क्रम डी > सी > एफ > बी > ए > अन्य > ई था। थर्मोकोल और स्पंज मूल रूप से पेट्रोलियम से बना है और पॉलिस्टाइरीन उत्पादों में पैकेजिंग सामग्री के रूप में इस्तेमाल कर रहे हैं। लेकिन इसके जैव अवक्रमण बहुत कम है। प्लास्टिक की थैलियों अवक्रमित होकर, छोट और अधिक विषाक्त पॉलिमर बनकर खाद्य श्रृंखला में प्रवेश कर सकता है। पॉलिस्टाइरीन प्लास्टिक में प्रयोग

किया जाता है, दुनिया में उसका उत्पादन प्रति वर्ष कई अरब किलोग्राम है। सभी कार्बनिक यौगिकों की तरह, पॉलिस्टाइरीन जलने से कार्बन और पानी भाप देता है। मेटेनोजेनिक कनसोर्षिया (methanogenic consortia), स्टाइरीन (styrene) को अवक्रमित कर ओरगानिक इंटरमीडियेट्स (organic intermediates) और कार्बन बना देता है। पारिस्थितिकी तंत्र में रहते स्तनधारियों पर इसका गहरा असर हो सकता है जब इसका मांस दूसरे

जानवर खाते है तो उसे रोग हो सकता है (चित्र 13)। कर्नाटक तट में कई महत्वपूर्ण नदियाँ और ज्वारनदमुख है जिसमें मेंग्रोव है। ये कच्छ वनस्पति समुद्र के लिए पोषक तत्वों के स्रोत हैं। वर्षा के दौरान ज्वारनदमुख से मेंग्रोव के पत्ते पानी के प्रवाह से सड़कर समुद्र में बहता हैं मछली इन अस्थायी बुनियाद में अंडे डालने के लिए (चित्र 14) उपयोग करते हैं इसलिए नदी से बहते पानी कूड़े से साफ रकना बहुत जरूरी है।



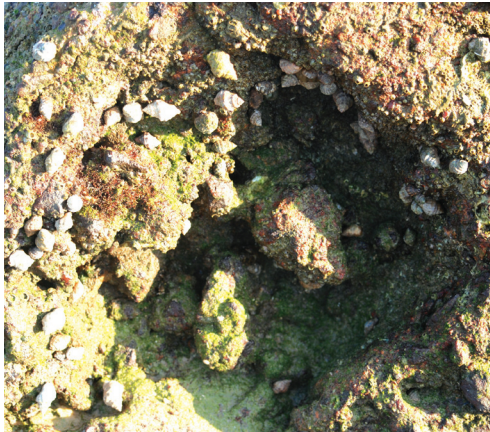
चित्र. 7 पेलाजिक हंस गर्दन बार्नाकल थर्मोकोल से जुड़े



चित्र. 8 मालपे में सफाई कर्मचारियों द्वारा संचित समुद्र तट कूड़े और जागरूकता पोस्टर



चित्र. 9 मौसम के दौरान तन्त्रीरभवी समुद्र तट में डूबते कूड़े और जो शोर सीन जाल में फँसे



चित्र. 10 चट्टानी समुद्र तट में गैस्ट्रोपॉड और दरार में छोटी मछली



चित्र. 11 भौतिक और जैविक गतिविधि से कूड़े की क्षरण



चित्र. 12 समुद्र तट के रेत के टीलों में वनस्पति और खिसक तट



चित्र. 13 मराइन मॅमाल्स माँस खाया कुत्ते और रोगग्रस्त कुत्ते



चित्र. 14 मैंग्रोव पत्ते से जुड़ी मछली के अंडे प्लास्टिक और नायलॉन की किस्में के साथ

सारणी 2 मानव की गतिविधि के अनुसार अधिकतम कूड़े की मात्रा

ग्रुप	पर्यटकों के आकर्षण			मछली पकड़ने की गतिविधियाँ			पर्यटकों के आकर्षण और मछली पकड़ने की गतिविधियाँ					
	संख्या/मीटर ^२	ग्राम/मीटर ^२	संख्या/मीटर ^२	संख्या/मीटर ^२	ग्राम/मीटर ^२	संख्या/मीटर ^२	संख्या/मीटर ^२	ग्राम/मीटर ^२	ग्राम/मीटर ^२			
अ	13	पनामबूर	20	देवबाग	32	एरमाल	90.1	मज्जलि	19	पदुबिद्री	27	पदुबिद्री
बी	21	सोमेश्वर	26.8	तन्नीरम्बी	17	कुमटा	55	शाशितुलु	17	गोकर्णा	150	कौप
सी	4	सूरतकाल	50	अप्पराकोंडा	8	ब्यनदूर	600	उपपुन्ड	1	पदुबिद्री& हेज़माडि कोडी	300	हेज़माडि कोडी
डी	0.6	तन्नीरम्बी	200	तन्नीरम्बी	4	ब्यनदूर	650	कैटपाडी मट्टू	1	पदुबिद्री	200	पदुबिद्री
ई	0	0	0	1	शाशितुलु और मुलकि	10	शाशितुलु	0	0	0	0	0
अफ	0.66	तन्नीरम्बी	2.67	तन्नीरम्बी	18	ब्यनदूर	670	मुलकि	3	गोकर्णा	100	टागौर
अन्य	0	0	0	18	ब्यनदूर	15	कैटपाडी मट्टू	1.3	मालपे	18	पदुबिद्री	पदुबिद्री
कुल	22.3	सोमेश्वर	270.3	तन्नीरम्बी	47	एरमाल	1240	मुलकि	34.5	पदुबिद्री	363	हेज़माडि कोडी

सारणी 3 कुल समुद्री कूड़े दक्षिण कन्नड़, उडुपी और उत्तर कन्नड़ में

ग्रुप	दक्षिण कन्नड़		उडुपी		उत्तर कन्नड़	
	संख्या/मीटर ²	ग्राम/मीटर ²	संख्या/मीटर ²	ग्राम/मीटर ²	संख्या/मीटर ²	ग्राम/मीटर ²
अ	53	82.3	107.5	136.9	9.3	127.2
बी	104	244	98.1	423	56.3	141
सी	11	681	16.3	1225.3	3.6	169.6
डी	4.6	596	6.3	1500	1.3	157
ई	1	10	0	0	0	0
अफ	11	777	46	89.3	6.9	6.86
अन्य	1	10	3.3	36.3	0	0





अनंत आकाश
में पंख पसारे
हिंदी
आज दुनिया की

